

# E4D : ETUDE DE CAS

1/9

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

## CAS JMS

*Ce sujet comporte 9 pages dont 3 pages d'annexes.*

*Le candidat est invité à vérifier qu'il est en possession d'un sujet complet.*

### Matériels et documents autorisés

- Règle à dessiner les symboles informatiques.
- Tous les types de calculatrices sont INTERDITS pour cette épreuve.

### Liste des annexes

*Annexe 1 : Extrait du programme d'entretien d'un avion*

*Annexe 2 : Représentation des classes*

### Barème

Dossier 1 : Mise en place de l'équipement informatique	5 points
Dossier 2 : Édition des programmes d'entretien	5 points
Dossier 3 : Gestion du stock de pièces détachées	5 points
Dossier 4 : Entretien des avions	5 points
Total	20 points

La société JMS est une unité d'entretien agréée par le Groupement de Sécurité de l'Aviation Civile (GSAC), administration chargée en France de la sécurité dans le domaine aéronautique. JMS assure la maintenance des avions pour le compte de plusieurs aéro-clubs.

La société JMS emploie du personnel administratif et des mécaniciens. Elle dispose d'un atelier où sont réceptionnés les avions acheminés là pour y subir leurs visites d'entretien, programmées régulièrement. Un magasin jouxte l'atelier et permet aux mécaniciens de disposer immédiatement des pièces détachées utiles à leurs interventions.

Toutes les interventions sur les avions donnent lieu à la rédaction des documents exigés par le GSAC.

**DOSSIER 1****MISE EN PLACE DE L'ÉQUIPEMENT INFORMATIQUE**

Le directeur de la société JMS souhaite informatiser sa société afin de diminuer significativement la charge de travail que représente l'établissement des attestations d'entretien des avions et autres documents administratifs. Il souhaite en particulier équiper d'un micro-ordinateur chacun des trois bureaux (Direction, Secrétariat, Technique) ainsi que l'atelier et le magasin des pièces détachées. Les bureaux sont tous situés dans des pièces contiguës d'un même bâtiment.

Les besoins sont les suivants :

- Les trois machines à installer dans les bureaux seront plus particulièrement destinées aux tâches courantes de gestion, aux tâches administratives liées à la réglementation (attestations destinées au GSAC) et au suivi des programmes d'entretien des avions.
- L'ordinateur du magasin de pièces détachées assurera la gestion des stocks et l'édition des bons de commandes adressés aux fournisseurs. Il est situé à 20 mètres des bureaux.
- L'ordinateur de l'atelier attenant au magasin permettra aux mécaniciens de consulter les programmes d'entretien et d'enregistrer les opérations de maintenance effectuées sur les avions.

Une imprimante laser, accessible depuis l'ensemble des postes de travail, sera installée au secrétariat. Aucun des postes ne sera situé à plus de 50 mètres de cette imprimante. L'ensemble des bâtiments est situé sur un domaine privé, propriété de la société JMS.

Le directeur vous charge de la conception du réseau local.

**Travail à faire**

1.1	Proposer une architecture de réseau local : réaliser un schéma de principe du réseau et indiquer le nom des composants à prévoir pour sa mise en œuvre.
1.2	Énoncer les critères sur lesquels s'appuiera le directeur pour choisir entre un réseau organisé autour d'un serveur et un réseau poste à poste.

Le directeur a arrêté son choix sur un réseau local organisé autour d'un serveur.

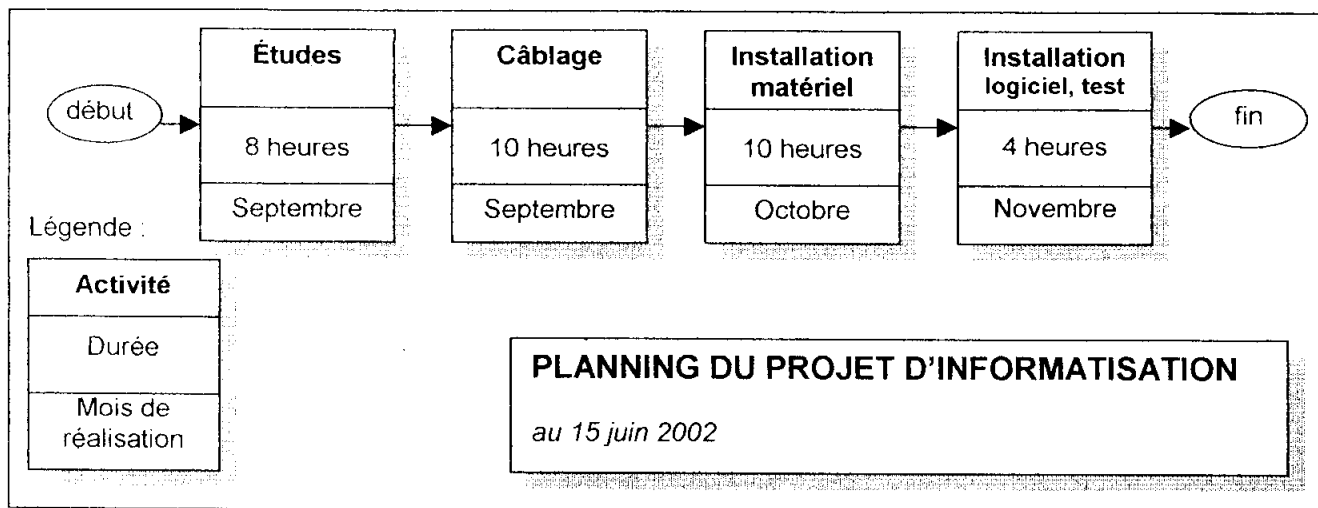
**Travail à faire**

1.3	Dire quels éléments sont nécessaires pour assurer la sécurité des moyens informatiques mis en œuvre dans ce réseau local.
-----	---

Le projet d'informatisation doit être réalisé en trois mois à compter du 1<sup>er</sup> septembre de cette année. Les locaux seront équipés de prises réseaux, les liaisons nécessitent 100 mètres de câble passés dans les faux plafonds.

Le directeur vous demande d'établir une prévision chiffrée des éléments de ce projet.

Le planning ci-dessous décrit les étapes du projet :



Les membres du personnel participeront à trois journées de formation externe, dans les locaux du fournisseur du logiciel, au cours de chacun des deux premiers mois, puis à deux journées complémentaires en interne, dans les locaux de la société JMS, durant le troisième mois.

Les personnes concernées sont :

- 3 secrétaires,
- 1 cadre administratif,
- 4 mécaniciens,
- 2 responsables du magasin des pièces détachées.

Coût des matériels H.T. <sup>1</sup>		Extraits des devis fournisseurs H.T. <sup>1</sup>	
5 micro-ordinateurs	12 000 € l'ensemble	Études, installation, test	30 €/heure
1 imprimante	1 000 €	Câblage	24 €/heure
Licences logiciels	10 000 €	Formation externe	200 €/jour/pers
Concentrateur 8 ports	200 €	Mise à disposition d'un formateur sur site	1 000 €/jour
Câblage	1 €/mètre		

Remboursement forfaitaire des frais aux stagiaires (déplacements et repas) : 30 € par jour, par stagiaire.

Les dépenses sont engagées au cours du mois de réalisation.

Travail à faire	
1.4	Indiquer l'utilité du budget demandé.
1.5	Présenter le budget prévisionnel pour les trois mois (de septembre à novembre).

**Annexe à utiliser : annexe 1**

Pour chacun des avions dont elle a la charge, la société JMS doit fournir au Groupement de Sécurité de l'Aviation Civile un « programme d'entretien » (voir **annexe 1**). Ce document d'une cinquantaine de pages indique par section (exemples : admission air, commandes moteur, échappement, ...) le détail de toutes les opérations d'entretien à effectuer au cours des différentes visites périodiques prévues pour cet avion.

Une opération d'entretien concerne une section et se caractérise par un rang d'édition au sein de cette section : cette organisation permet d'éditionner les opérations dans un certain ordre. La valeur du rang d'édition est à l'origine incrémentée d'un pas de 10 : cela permet en cas de besoin d'insérer de nouvelles opérations d'entretien entre deux opérations existantes, sans avoir à modifier les rangs d'édition déjà établis.

Les avions sont régulièrement soumis à différentes visites d'entretien :

- Les « visites d'entretien horaires » programmées au terme d'un certain nombre d'heures de vol (50 h, 100 h, 200 h, 500 h, 1 000 h ou 2 000 h). Un délai de quelques heures est toléré pour la réalisation des visites. Ce délai est propre au type de la visite : on tolère par exemple plus ou moins 5 heures pour la visite des 50 heures, plus ou moins 20 heures pour la visite des 1 000 heures.
- Les « visites d'entretien calendaires » : indépendantes des heures de vol effectives, elles doivent être effectuées à intervalles de temps réguliers (fréquence de 1 an, 3 ans ou 6 ans).

Pour chaque nouvel avion qui lui est confié, la société JMS établit un programme d'entretien initial (programme n° 0) à partir des préconisations du constructeur et des équipements particuliers de l'avion. Ce programme détaille chaque opération d'entretien prévue pour l'avion, ainsi que les visites au cours desquelles l'opération devra être effectuée (voir **annexe 1**).

Au fil du temps, l'installation de nouveaux équipements, la mise en conformité avec de nouvelles normes de sécurité ou les consignes données par le GSAC peuvent conduire à la création d'un nouveau programme d'entretien de l'avion.

Pour permettre à tout moment l'édition du programme d'entretien actuel d'un avion, ou de l'un quelconque de ses programmes d'entretien antérieurs, le système d'information doit conserver la trace des programmes d'entretien successifs, numérotés séquentiellement pour un même avion.

Un avion se caractérise par le nom de son constructeur (ROBIN, CESNA, ...), son modèle (DR 400/180, TB9, D112, ...) et une immatriculation. L'immatriculation est un code dont le premier caractère représente le pays (F pour la France, D pour l'Allemagne...). Cette première lettre est suivie de 4 autres (exemples d'immatriculation : FBVMP, FGGXY).

Un avion est rattaché à un aéro-club dont il faut mémoriser nom, adresse et numéro de téléphone ainsi que les noms, prénoms et téléphones (fixe et mobile) des personnes occupant au sein de l'aéro-club les fonctions de président, trésorier et mécanicien. Une personne ne peut exercer l'une quelconque de ces responsabilités que dans un seul aéro-club.

Dans ce dossier, on s'intéresse uniquement à la programmation des visites d'entretien, et non au suivi des interventions réalisées dans l'atelier de la société JMS (dont il sera question dans le dossier 4).

**Travail à faire**

- |     |   |
|-----|---|
| 2.1 | Présenter le schéma entité-association réunissant les informations nécessaires à l'édition des diverses versions des programmes d'entretien des avions, conformément à l'exemple proposé en <b>annexe 1</b> . |
|-----|---|

**Annexe à utiliser : annexe 2**

L'activité d'entretien des avions implique pour la société JMS la gestion d'un stock important de pièces détachées.

Toutes les pièces possèdent un numéro de série. Elles sont rangées chacune dans un casier et accompagnées d'une fiche d'inventaire. Sur chaque fiche d'inventaire, sont mentionnés le n° de série de la pièce, son libellé (exemples : "anémomètre", "horizon artificiel") ainsi que le nombre d'heures de fonctionnement.

La réglementation impose que les pièces utilisées aient reçu un agrément "Aéronautique" attesté par un document appelé "JAA FORM ONE" fourni par le constructeur. Ce document mentionne la date de l'agrément de la pièce.

Cependant, certaines pièces stockées dans le magasin – non essentielles pour la sécurité – n'ont pas de "JAA FORM ONE". Dans les casiers du magasin, le document d'agrément est alors remplacé par un ticket.

Ce ticket peut avoir l'une des trois couleurs suivantes :

- VERT : matériel neuf ou réparé.
- ORANGE : matériel à réparer ou à réviser après une certaine période d'utilisation.
- ROUGE : matériel « à rebuter ». On conserve parfois ce matériel à rebuter car il peut rendre service en dépannage.

On souhaite disposer d'une application permettant de gérer l'état des pièces non agréées du stock. Cette application sera développée à l'aide d'un langage à objets.

En **annexe 2**, une représentation des classes nécessaires est proposée.

Travail à faire	
3.1	Écrire l'algorithme de la procédure <b>REBUTER</b> de la classe Magasin.
3.2	Écrire l'algorithme de la procédure <b>RÉVISER</b> de la classe Magasin.
3.3	Écrire l'algorithme de la fonction <b>SUPPRIMER</b> de la classe Magasin.

On considère la base de données "AERO" où sont enregistrées les interventions réalisées dans le cadre de l'entretien des avions. Elle a été conçue à partir des schémas de relation suivants<sup>2</sup> :

**AEROCLUB** (CodeClub, Nom, Rue, CP, Ville, Tel)

*CodeClub* : clé primaire

**AVION** (CodeAvion, Modele, Constructeur, CodeClub)

*CodeAvion* : clé primaire

*CodeClub* : clé étrangère en référence à *CodeClub* de AEROCLUB

**INTERVENTION** (CodeInt, Libelle, Type)

*CodeInt* : clé primaire

**SUBIR** (CodeAvion, CodeInt, Date, NbHeures, Montant)

*CodeAvion, CodeInt, Date* : clé primaire

*CodeAvion* : clé étrangère en référence à *CodeAvion* de AVION

*CodeInt* : clé étrangère en référence à *CodeInt* de INTERVENTION.

### Travail à faire

- 4.1 Écrire en SQL les requêtes qui permettent de :
- Autoriser la nouvelle secrétaire, dont le compte vient d'être ouvert sous le nom d'utilisateur "MONIQUE", à autoriser toutes les opérations sur la table SUBIR et lui interdire toute intervention sauf la sélection sur les autres tables.
  - Savoir quel est l'aéro-club (nom, ville) auquel est rattaché l'avion qui a subi une intervention de libellé "Passage au banc du tachymètre" la plus récente.
  - Afficher la liste des aéro-clubs (nom, ville) classée par chiffre d'affaires décroissant pour l'année 2002. Le chiffre d'affaires réalisé avec un aéro-club est le cumul des valeurs de « Montant » qui concerne cet aéro-club.

- 4.2 On souhaite éditer une liste des immatriculations des avions rangée par aéro-club (ordre alphabétique) et par modèle d'avion (ordre alphabétique), comme dans l'exemple ci-dessous :

<b>Aéro-club</b>	<b>Modèle</b>	<b>Avion</b>
Les Ailes du Vent	D 112	FPKMC
	DR 400/180	FBVMP FGGXY
	...	
Les Vieux Avions	TB9	FGLAB
...		...

- Écrire la requête SQL utile à l'extraction des données nécessaires de la base.
- Rédiger la partie de l'algorithme qui permet une édition conforme à l'exemple (faire l'hypothèse que la base de données est déjà ouverte ; ne pas se préoccuper de la mise en page).

<sup>2</sup> Seuls figurent les champs utiles pour ce dossier.

Avion ROBIN DR 400/180  
immatriculé FBVMP

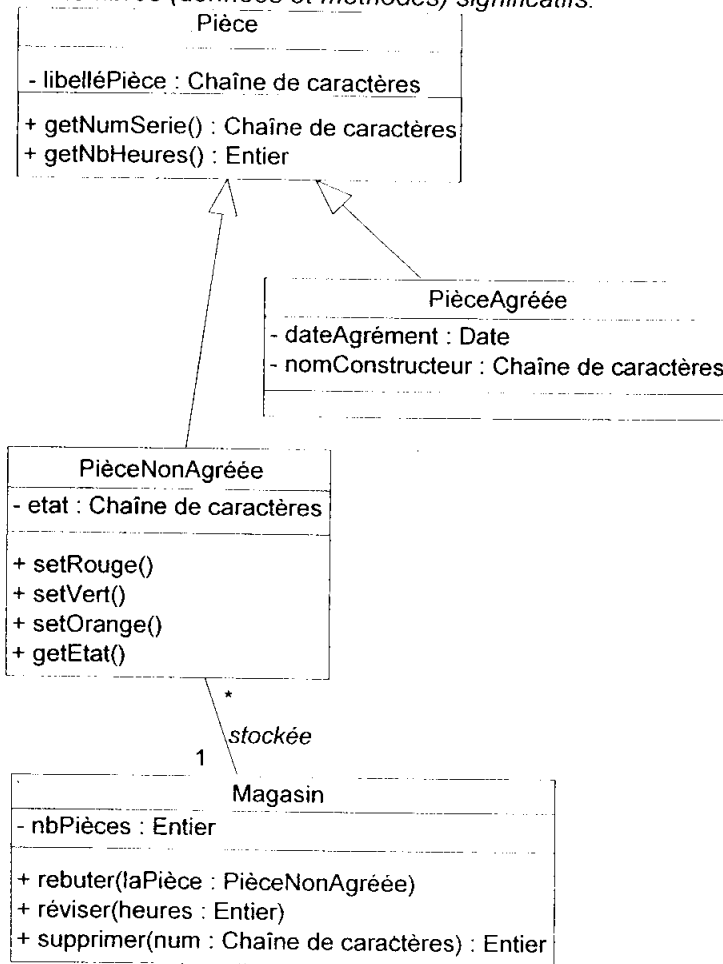
PROGRAMME D'ENTRETIEN  
n°0 au 25/06/2001

AÉRO-CLUB LOUDUNAIS

Section Réparation	Opération d'entretien	Visites horaires						Visites calendaires		
		50	100	200	500	1000	2000	1 an	3 ans	6 ans
.....	.....									
<b>75</b>	<b>ADMISSION AIR</b>									
10	Examen visuel du boîtier de réchauffage carburateur, état du clapet, de son axe, des paliers		♦		♦		♦	♦	♦	
20	Vérification et nettoyage du filtre à air	♦			♦			♦		♦
30	Remplacement du filtre à air et vérification du conduit vers carburateur			♦			♦	♦	♦	
40	Remplacement du filtre à air et vérification du conduit d'entrée d'air.		♦			♦		♦		♦
<b>76</b>	<b>COMMANDES MOTEUR</b>									
10	Commande mixture : état de la gaine, et de l'arrêt de gaine			♦					♦	
20	Commande gaz : état de la gaine, de l'arrêt de gaine et de son support.			♦					♦	
30	Commande réchauffe carbu : état de la gaine, de ses fixations, de l'axe d'arrêt et son support		♦		♦			♦		
<b>77</b>	<b>CONTROLE MOTEUR</b>									
10	Passage au banc du tachymètre								♦	
20	S'assurer du bon fonctionnement de l'alarme de basse pression d'essence	♦								
<b>78</b>	<b>ECHAPPEMENT</b>									
10	Examen détaillé des pots d'échappement : brides tubes, silencieux (fuite, criques, corrosion)		♦		♦					
20	Examen approfondi des enveloppes de réchauffage d'air de cabine	♦						♦		
30	Démontage des enveloppes de réchauffage d'air de cabine pour recherche de fissures, criques sur l'enveloppe de pot d'échappement.		♦					♦		♦
40	Dépose du pot de détente pour inspection interne.				♦					
<b>80</b>	<b>DEMARREUR</b>									
10	Examen du démarreur et de ses fixations, état des connexions électriques.		♦							
20	Dépose et révision complète du démarreur à la révision générale du moteur						♦			
...	...									

**Schéma :**

Afin de ne pas alourdir le schéma, seuls figurent les membres (données et méthodes) significatifs.

**Commentaires :****Accessibilité :**

Symbole – (moins) : membre privé  
Symbole + (plus) : membre public

**Héritage :**

Les classes *PièceAgréée* et *PièceNonAgréée* héritent de la classe *Pièce*

**Association stockée :**

Traduit le fait qu'une pièce non agréée est stockée dans un magasin qui peut stocker plusieurs pièces non agréées.

**Méthodes d'accès :**

Les méthodes préfixées par « **get** » retournent les données privées, exemple :

Fonction `getEtat()` : chaîne de caractères  
Retourne `etat`  
`FinFonction`

Les méthodes préfixées par « **set** » modifient les données privées.

Ainsi les méthodes `setVert`, `setOrange` et `setRouge` valorisent la donnée `etat` respectivement par les chaînes de caractères "VERT", "ORANGE" ou "ROUGE"

**Déclaration des classes correspondant au schéma ci-dessus :**

Seuls les attributs et les méthodes utiles dans le contexte sont présentés.

Dans les fonctions ou procédures, les paramètres sont précédés de :

- **e** pour « entrée »,
- **s** pour « sortie » et
- **es** pour « entrée-sortie »

**Classe Pièce**

...

**Attribut Privé**

libelléPièce : Chaîne de caractères

**Méthodes Publiques**

Fonction **getNumSerie()** : Chaîne de caractères

Fonction **getNbHeures()** : Entier

**FinClasse****Classe PièceAgréée**

Hérite de Pièce

...

**Attributs Privés**

dateAgrément : Date

nomConstructeur : Chaîne de caractères

**FinClasse**



Classe PièceNonAgréée

Hérite de Pièce

9/9

...  
Attributs Privés  
etat : Chaîne de caractères

Méthodes Publiques  
Procédure **setRouge()**  
Procédure **setVert()**  
Procédure **setOrange()**  
Fonction **getEtat()** : Chaîne de caractères

FinClasse

Classe Magasin

Attributs Privés  
lesPièces[1..10 000] : tableau de PièceNonAgréée  
*/\* Afin de réaliser l'association « stockée », ce tableau contient, pour chaque élément, un objet de la classe PièceNonAgréée, le tableau est surdimensionné \*/*  
nbPièces : Entier  
*/\* nombre réel d'éléments contenus dans le tableau lesPièces \*/*

Méthodes Publiques  
Procédure **REBUTER** (e laPièce : PièceNonAgréée)  
*/\*L'état de la pièce passée en paramètre (de type entrée-sortie) prend la valeur "ROUGE" \*/*  
  
Procédure **RÉVISER** (e nbHeures : Entier)  
*/\*permet de passer à "ORANGE" l'état de toutes les pièces non agréées qui sont à l'état "VERT" et qui ont un nombre d'heures d'utilisation égal ou supérieur au paramètre passé en entrée \*/*  
  
Fonction **SUPPRIMER** (e num : Entier ) : Entier  
*/\*permet de supprimer du tableau LesPièces la référence à la pièce dont le numéro de série est passé en paramètre – voir remarque ci-dessous – \*/*

FinClasse

**Remarque sur l'utilisation du tableau lesPièces dans la fonction SUPPRIMER de la classe Magasin :**

Lorsque le numéro de série de la pièce est trouvé dans le tableau, on le supprime en procédant à un tassement du tableau à partir de cet emplacement jusqu'à la fin du tableau ; la fonction retourne alors l'entier **1**. Dans le cas contraire (numéro de série non trouvé), la fonction retourne l'entier **0**.

