

## Exercice 1 :

**R1 = <A1,F1>**

A1 = {numPiece, prixUnit, tauxTVA, libelle, categorie}

F1 = {numPiece-->prixUnit, numPiece-->libelle, numPiece-->categorie,  
categorie-->tauxTVA, numPiece --> tauxTVA}

**R2 = <A2,F2>**

A2 = {numPilote, nomPilote, niveauPilote, numAvion, nomAvion, typeAvion, dateVol,  
dureeVol}

F1 = { numPilote-->nomPilote, numPilote--> niveauPilote, numAvion-->nomAvion,  
numAvion-->typeAvion, numPilote, numAvion, dateVol -->dureeVol}

**(a) Quelles sont les clé primaires de R1 et R2 ?**

Clé primaire de R1 : numPiece

Clé primaire de R2 : numPilote

**(b) F1 et F2 constituent-ils une couverture minimale ?**

Non, car il y a des DF inutiles

**(c) En quelle forme normale sont R1 et R2 ?**

R1 est en 2 NF car il y a une DF entre 2 attributs non-clés (categorie → tauxTVA)

numPiece-->prixUnit, libelle, categorie, tauxTVA

categorie-->tauxTVA

R2 est en 3 NF

numPilote-->nomPilote, niveauPilote

numAvion-->nomAvion, typeAvion

numPilote, numAvion, dateVol -->dureeVol

**(d) Donner le schéma relationnel correct pour R1 et R2.**

Pieces (idNumPiece, prixUnit, libelle, categorie)

Categories (idCategorie, tauxTVA)

Pilotes (idNumPilote, nomPilote, niveauPilote)

Avions (idNumAvion, nomAvion, typeAvion)

Vols (idNumAvion#, idNumPilote#, idDateVol, dureeVol)

## Exercice 2 :

numM	numéro machine
typeM	type de la machine
numA	numéro atelier
nbOuvA	nombre d'ouvriers d'un atelier
chefA	nom du chef d'un atelier
idOuv	identification d'un ouvrier
nomOuv	nom d'un ouvrier
qualifOuv	qualification d'un ouvrier

indice	indice associé à une qualification
duree	temps de passage d'un ouvrier sur une machine
totalHeure	heures effectuées dans un atelier pour un mois i
mois	nom des mois

Un ouvrier travaille dans un seul atelier. Une machine est située dans un seul atelier.

**(a) Trouvez l'ensemble départ des dépendances fonctionnelles (fermeture transitive)**

$\text{numM} \rightarrow \text{typeM}, \text{numA}, \text{nbOuvA}, \text{chefA}$   
 $\text{numA} \rightarrow \text{nbOuvA}, \text{chefA}$   
 $\text{chefA} \rightarrow \text{nbOuvA}$   
 $\text{idOuv} \rightarrow \text{nomOuv}, \text{qualifOuv}, \text{indice}, \text{numA}$   
 $\text{qualifOuv} \rightarrow \text{indice}$   
 $\text{idOuv}, \text{numM} \rightarrow \text{duree}$   
 $\text{numA}, \text{idMois} \rightarrow \text{totalHeure}$   
 $\text{idMois} \rightarrow \text{mois}$

**(b) Trouvez ensuite la couverture minimale en éliminant les DF redondantes**

$\text{numM} \rightarrow \text{typeM}, \text{numA}$   
 $\text{numA} \rightarrow \text{nbOuvA}, \text{chefA}$   
 $\text{idOuv} \rightarrow \text{nomOuv}, \text{qualifOuv}, \text{numA}$   
 $\text{qualifOuv} \rightarrow \text{indice}$   
 $\text{idOuv}, \text{numM} \rightarrow \text{duree}$   
 $\text{numA}, \text{idMois} \rightarrow \text{totalHeure}$   
 $\text{idMois} \rightarrow \text{mois}$

**(c) Concevoir le schéma relationnel**

Machines (idNumM, typeM, numA#)  
 Ateliers (idNumA, nbOuvA, chefA)  
 Ouvriers (idOuv, nomOuv, qualifOuv#, numA#)  
 Qualifications (idQualifOuv)  
 TravaillerM (idOuv#, idNumM#, duree)  
 TravaillerA (idNumA#, idMois#, totalHeure)  
 Mois (idMois)

**Exercice 3 :**

Soit l'ensemble départ de DF suivant :

$A \twoheadrightarrow B; A \twoheadrightarrow C; A \twoheadrightarrow H; A \twoheadrightarrow I; C \twoheadrightarrow H; C \twoheadrightarrow I; A, E, F \twoheadrightarrow D; A, E, F \twoheadrightarrow G;$   
 $A, E, F \twoheadrightarrow O; A, E, F \twoheadrightarrow P; G \twoheadrightarrow O; G \twoheadrightarrow P; E \twoheadrightarrow L; E \twoheadrightarrow M$

**(a) Construire le schéma relationnel**

1<sup>ère</sup> étape : suppression DF redondantes (transitivité, union, décompos°)

$A \twoheadrightarrow B; A \twoheadrightarrow C; A \twoheadrightarrow H; A \twoheadrightarrow I; C \twoheadrightarrow H; C \twoheadrightarrow I; A, E, F \twoheadrightarrow D; A, E, F \twoheadrightarrow G;$   
 $A, E, F \twoheadrightarrow O; A, E, F \twoheadrightarrow P; G \twoheadrightarrow O; G \twoheadrightarrow P; E \twoheadrightarrow L; E \twoheadrightarrow M$

2<sup>ème</sup> étape : regroupement DF même partie gauche

$A \rightarrow B, C$

$C \rightarrow H, I$

$A, E, F \rightarrow D, G$

$G \rightarrow O, P$

$E \rightarrow L, M$

3<sup>ème</sup> étape : relations 3 NF

R1 (idA, B, C#)

R2 (idC, H, I)

R3 (idA#, idE#, idF, D, G#)

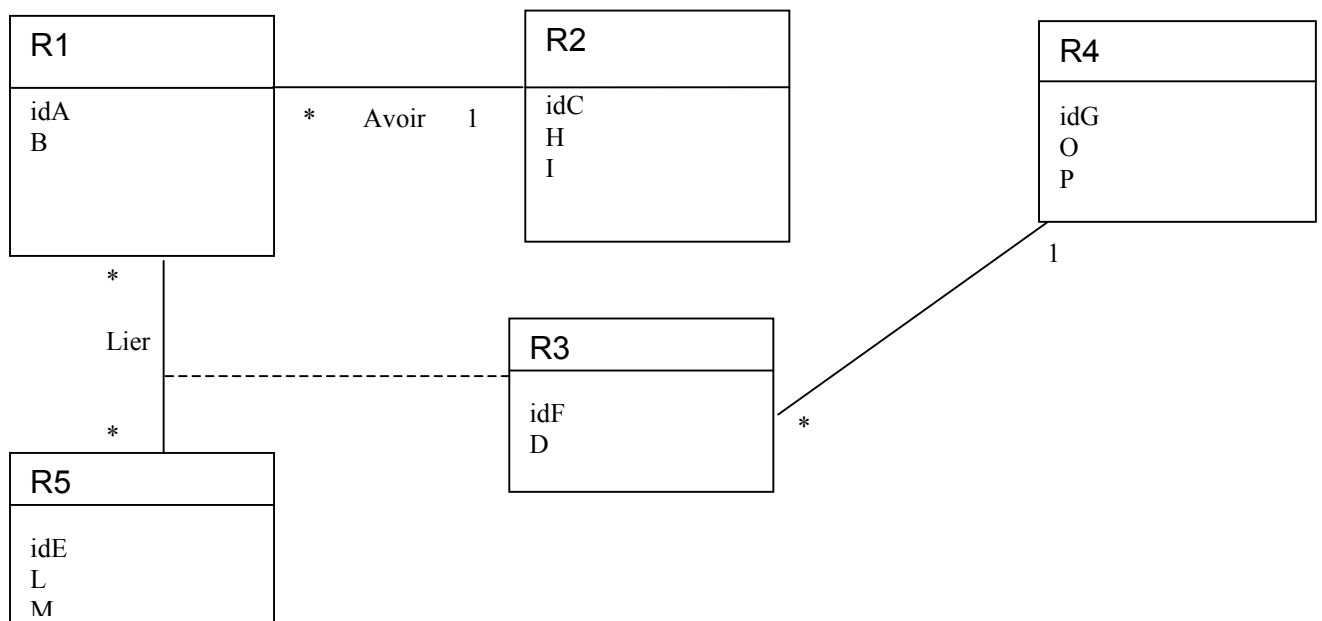
R4 (idG, O, P)

R5 (idE, L, M)

**(b) Construire ensuite le schéma conceptuel avec les particularités suivantes :**

**. pas de nom pour les associations 1..\***

**. aucune valeur minimum pour les cardinalités**



## Exercice 4 :

**Construire le schéma relationnel et le schéma conceptuel.**

numEquipe → nomEquipe

numChercheur → nomChercheur, specialite, numEquipe#, universite

numProjet → nomProjet, numCherResp

numChercheur, numProjet → nbJourSem

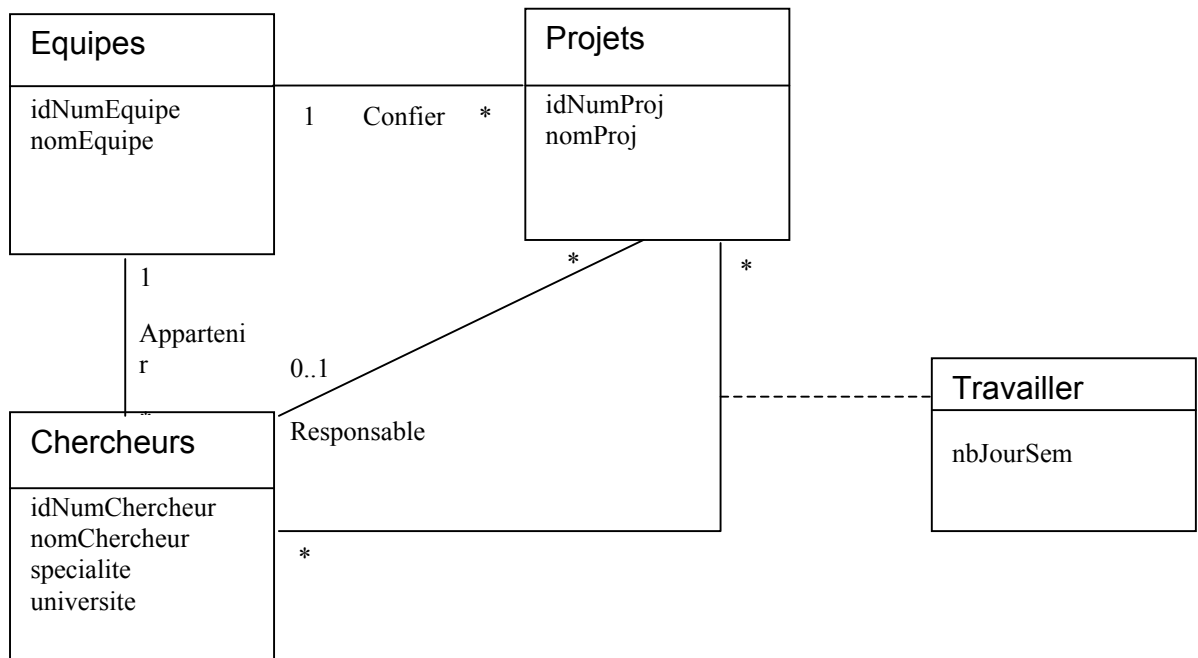
Pas d'attribut redondant ni de DF transitive

Equipes (idNumEquipe, nomEquipe)

Projets (idNumProjet, nomProjet, numCherResp#)

Chercheurs (idNumChercheur, nomChercheur, specialite, universite, numEquipe# )

Travailler (idNumProjet#, idNumChercheur#, nbJourSem)



## Exercice 5 :

**Construire le schéma relationnel et le schéma conceptuel.**

numSegment → nomSegment, etage  
 numPoste → nomPoste, ad, numSegment, numSalle, numType  
 numSalle → nomSalle, nbPoste  
 numType → nomType  
 numLog → nomLog, dateAchat, version, numType  
 numLog, numPoste → dateIns

Segments (idNumSegment, nomSegment, etage)  
 Postes (idNumPoste, nomPoste, ad, numSegment#, numSalle#, numType#)  
 Salles (idNumSalle, nomSalle, nbPoste)  
 Types (idNumType, nomType)  
 Logiciels (idNumLog, nomLog, dateAchat, version, numType#)  
 Installer (idNumLog#, idNumPoste#, dateIns)

