

---

## Aspects statiques

**Exercice 1** (Système de réservation de vol) On se propose ici de modéliser un système de réservation de vol pour une compagnie aérienne.

Les interviews des experts métiers auxquels on a procédé ont permis de résumer leurs connaissances du domaine sous la forme des phrases suivantes :

1. des compagnies aériennes proposent différents vols ;
2. un vol est ouvert à la réservation et refermé sur ordre de la compagnie ;
3. un client peut réserver un ou plusieurs vols, pour des passagers différents ;
4. une réservation concerne un seul vol et un seul passager ;
5. une réservation peut être annulée ou confirmée ;
6. un vol a un numéro unique ;
7. un vol a un aéroport de départ et un aéroport d'arrivée ;
8. un vol a un jour et une heure de départ et un jour et une heure d'arrivée ;
9. un vol peut comporter des escales dans des aéroports ;
10. une escale a une heure d'arrivée et une heure de départ ;
11. chaque aéroport dessert une ou plusieurs villes.

Vous devez entreprendre la réalisation d'un modèle conceptuel à partir de ces morceaux de connaissances. Attention, les spécifications sont partielles et donc il sera nécessaire d'ajouter des attributs dérivés, des contraintes, etc.

**Question 1** (Modélisation des vols et des compagnies) : Modélisez les aspects concernant les vols et les compagnies.

**Question 2** (Modélisation des aéroports et des villes) : Donnez les différentes solutions pour modéliser les aéroports, avec leurs avantages, et leurs inconvénients.

Modélisez les villes en spécifiant bien la multiplicité du côté aéroport (en argumentant votre choix).

**Question 3 (Modélisation des escales) :** Proposez plusieurs solutions pour modéliser les escales et justifier votre choix final.

**Question 4 (Modélisation des réservations) :** Nous pouvons maintenant aborder le traitement du concept de réservation. D'après vous, faut-il vraiment distinguer les concepts de client et de passager ? Proposez alors une modélisation pour les réservations.

**Question 5 (Modélisation avancée) :** Proposez une modélisation des différents états possibles pour une réservation. Le comportement de ces états pourra être modélisé dans un diagramme d'état. Proposez une modélisation de niveau implémentation pour représenter les réservations en attente, confirmées et annulées.

Que pensez vous de la classe **Vol** et quelles améliorations pourriez vous y apporter ? Vous pouvez vous aider d'un diagramme objet concernant quelques vols et aéroports. Envisagez notamment les vols régulier (partant et arrivant au même aéroport, à des dates et heures différentes).

**Question 6 (Découpage en paquets) :** Sur un nouveau diagramme complet de votre application, vous proposerez un découpage de votre modèle conceptuel en deux paquets. Si plusieurs solutions sont possibles, décrivez les à l'aide des diagrammes de paquets et choisissez celle qui minimisera le couplage entre les deux paquets.

---

## Études de cas

**Exercice 1 (Jeu d'échec)** On se propose de modéliser un jeu d'échec. Une partie se joue à deux joueurs. Le jeu se compose d'un plateau de 64 cases (noires et blanches) numérotées en rangées (1,8) et en colonnes (a,h). Chaque joueur possède 16 pièces (blanches ou noires) :

- un roi
- une reine
- deux tours
- deux fous
- deux cavaliers
- huit pions

Chaque type de pièce à un mode de déplacement différent.

Lorsqu'un pion arrive sur la dernière ligne, il devient n'importe quelle autre pièce (sauf un roi).

Une case ne peut contenir qu'une seule pièce. Si une pièce arrive sur une case occupée, la pièce présente est éliminée du jeu (prise). Le roi ne peut pas être pris, il est dit en échec lorsqu'il est en position d'être pris, et mat s'il ne peut pas bouger (la partie est alors terminée).

Une partie est une suite ordonnée de coup (déplacement d'une pièce vers une case). Une partie peut être limitée dans le temps. Dans ce cas, le temps de jeu de chaque joueur est comptabilisé, et la partie se termine quand un des joueurs dépasse le temps imparti, le gagnant étant celui ayant le plus de points (ceux-ci sont calculés en fonction du nombre et du type de pièces prises).

Les deux joueurs peuvent être humains. Dans ce cas, on a deux modes de jeu possible :

1. deux programmes s'exécutent et communiquent via le réseau ;

2. les deux joueurs jouent à tour de rôle sur le même programme.

Un humain peut aussi jouer contre le programme, de manière isolée.

*Question 1 (Diagramme d'états)* : Proposez un diagramme d'état pour un pion et pour le roi

*Question 2 (Diagramme d'activité)* : Proposez un diagramme d'activité représentant le déplacement d'une pièce sur l'échiquier.

*Question 3 (Diagramme de classe conceptuel)* : Proposez un diagramme de classe au niveau conceptuel pour modéliser un jeu d'échec.

*Question 4 (Communication)* : Proposez une manière de représenter la partie et les coups qui permette facilement d'enregistrer une partie et de jouer en réseau. Détaillez le diagramme de classe de la mise en œuvre de cet aspect ainsi que de l'interface graphique (version simplifiée).