

**Exercice 1 : fabrication de voitures**

Une entreprise fabrique trois types de voitures : A, B et C. Les coûts de production de ces voitures et le profit obtenu sont différents pour chaque voiture. L’entreprise veut faire le maximum de profit sans violer les contraintes imposées par la direction de l’entreprise. Les coûts et profits sont donnés dans le tableau 1. Le coût de production d’une voiture n’est pas le même et est plus élevé pour les trois premières voitures produites. Par exemple, fabriquer trois voitures de type A coûte  $100 + 70 + 50 = 220$  tandis que fabriquer quatre voitures de ce type coûte 255. Le profit par voiture produite est indépendant du nombre de voitures fabriquées et est donné dans le tableau (par exemple avec 4 voitures de type B on fait un profit de 160).

Voiture	coût de prod. de n voit.				Profit
	1	2	3	n > 3	
A	100	70	50	35	30
B	200	140	65	50	40
C	450	300	200	100	70

L’entreprise doit fabriquer au moins une voiture de chaque type et a 2000 à investir dans la production. L’entreprise veut maximiser son profit. Ecrivez un programme en Sicstus ou Gnu Prolog (avec contraintes sur un domaine fini) pour résoudre ce problème. Entre autres, vous devez pour cela

- définir les variables et leurs domaines
- donner les contraintes (On peut utiliser des prédicats auxiliaires)

**Exercice 2 : Ordonnancement**

Le problème est de trouver un ordonnancement d’un ensemble de 10 tâches (voir le tableau ci-dessous), qui minimise la durée du projet. Les données sont la durée de chaque tâche, et un ordre partiel sur les tâches. On définira une tâche supplémentaire Fin qui représentera la fin du projet.

Tâche	Durée	Tâches précédentes
A	7	
B	3	A
C	1	B
D	8	A
E	2	D,C
F	1	D,C
G	1	D,C
H	3	F
J	2	H
K	1	E,G,J

- Ecrire le programme CLP(FD) pour résoudre ce problème
- On ajoute la contrainte que les tâches D et C ne peuvent pas s’exécuter simultanément. Ecrire la requête CLP(FD) permettant de trouver un ordonnancement optimal.

**Exercice 3 : Problème de transport**

Il s’agit de déterminer l’approvisionnement des magasins des villes à partir d’un ensemble d’usines en minimisant les coûts de transport. Les points de départ sont Marseille(D1), Lille(D2). Les villes à approvisionner sont Paris (A1), Perpignan(A2) et Nice(A3). La matrice de coûts est la suivante :

Entrepôt/usine	A1	A2	A3
D1	5	1	1
D2	2	6	9

Les stocks et la demande sont les suivants :

Stocks : D1 = 4 ; D2 = 6

Demande : A1 = 3 ; A2 = 5 ; A3 = 2.

**Exercice 4 : Emploi du temps**

Les organisateurs d’un congrès ont 3 salles et deux jours pour 11 sessions de demi-journées (A,B,C,...,K).

Les ensembles de sessions AJ, JI, IE, CF, FG, DH, BD, KE, BIHG, AGE, BHK, ABCH, DFJ ne peuvent pas se dérouler en même temps (il existe au moins un participant dans toutes les sessions de ces ensembles). De plus la session E doit se dérouler avant la session J, et les sessions D et F avant K.

Les organisateurs souhaitent déterminer un emploi du temps. Ecrire le programme Sicstus permettant de l’établir.