

Exercice 1 – Pollution

Les services écologiques d'une zone industrielle sont chargés du maintien des normes de concentration en produits toxiques des eaux d'un lac où trois entreprises déversent des sels de plomb, de mercure et de manganèse. Pour ce faire, ils disposent de deux types d'agents chimiques, eux-mêmes non polluants, l'un à base de nitrates, l'autre à base de sulfates, qui transforment les sels en précipités inoffensifs. Il s'agit d'aider ces services en leur fournissant les quantités de nitrates et de sulfates à déverser dans les eaux du lac, pour que les normes écologiques soient respectées, et ce, au prix le plus bas. On dispose des données suivantes :

Quantités de déchets déversés :

	volumes déversés (litres)	concentrations en Pb (g/l)	concentrations en Hg (g/l)	concentrations en Mn (g/l)
usine n°1	1 000 000	0,0025	0,0005	0,0007
usine n°2	3 000 000	0,0003	0,0005	0,003
usine n°3	1 200 000	0,00125	0,001	0,0005

Capacité de neutralisation par baril déversé :

	sels de Pb (kg)	sels de Hg (kg)	sels de Mn (kg)
sulfates	2	1	12
nitrates	4	6	4

Tolérance écologique : la législation admet qu'après action antipollution, il subsiste dans les eaux du lac une quantité maximum de 0,9 kg de sels de Pb, 0,2kg de sels de Hg et 1,3 kg de sels de Mn.

Coût des agents anti-polluants : par baril, les sulfates et les nitrates coûtent chacun 25 €.

Exercice 2 – Baba Cool

Dans les années 60, Baba Cool, un sympathique hippie, décide de partir avec sa communauté vers Katmandou. Pour payer son voyage, il fabrique et vend des colliers et des bracelets de perles. Pour réaliser 5 colliers, il lui faut une heure. La confection d'un bracelet lui prend la moitié du temps nécessaire à la réalisation d'un collier.

Son amie, Cindy, sait lui procurer un maximum de 1000 perles par jour, qu'il utilise à raison de 25 perles par bracelet, et 75 perles par collier.

Fidèle à sa vision du monde et du travail, il ne souhaite pas passer plus de 2 heures par jour à la fabrication des bijoux, et veut absolument écouler sa production quotidienne, objectif qui sera atteint s'il ne produit pas plus de 8 colliers et 16 bracelets par jour.

Un collier lui rapporte 10 €, un bracelet 5 €.

Modélisez ce problème afin d'aider Baba à réaliser un bénéfice maximum.

Exercice 3 – Le retour de Baba Cool

Revenu de Katmandou où il a fait la connaissance de Dolly, une ravissante anglaise, Baba Cool se laisse convaincre par cette dernière des bienfaits de la vie au grand air et des joies de l'élevage.

Suite à un héritage providentiel, il prend donc la décision d'acheter une ferme de 15 hectares, à l'abandon, pour se livrer à la production de produits laitiers. Vient le moment d'acheter le bétail pour lequel il dispose de 12 500 €. Une vache laitière coûte 500 €, alors qu'une brebis en coûte 50. Dolly veut absolument un nombre de brebis au moins 10 fois supérieur au nombre de vaches. Cindy, qui est restée la copine de Baba, veut au moins deux vaches. Selon les statistiques de l'union agricole de l'endroit, un hectare de prairie permet de nourrir, annuellement, un maximum de 5 vaches ou un maximum de 25 brebis, et une vache rapporte en moyenne 2000 € par an, alors qu'une brebis en rapporte 150.

Aidez notre ami Baba dans l'achat de son bétail afin qu'il réalise un bénéfice annuel maximum et que ses deux copines soient contentées.