

## Problemes d'optimització amb restriccions usant Excel i Mathematica

Per exemple: Una empresa d'instal·lacions disposa de 195 kg de coure, 20 kg de titani i 14 kg d'alumini. Per fabricar 100 metres de cable de tipus A es necessiten 10 kg de coure, 2 de titani i 1 d'alumini, mentre que per fabricar 100 metres de cable de tipus B calen 15 kg de coure, 1 de titani i 1 d'alumini. El benefici que s'obté per 100 metres de cable de tipus A és de 1500 euros, i per 100 metres de cable de tipus B, 1000 euros. Calculeu els metres de cable de cada tipus que cal fabricar per maximitzar el benefici de l'empresa. Obtenir aquest benefici màxim.

Cal determinar el nombre de rols de cable tipus A ( $na$ ), i el nombre de rols de cable tipus B ( $nb$ ) que fan màxim el benefici ( $ben$ ), sabent que un roll de cable A genera un benefici  $bena=1500$  i que un roll de cable B genera un benefici  $benb=1000$ .

El benefici total que cal fer màxim:  $ben=na*bena + nb*benb$

En fer "na" rols d'A i "nb" rols de B consumim coure, titani i alumini segons:

$cu = na*10 + nb*15$  ;  $ti = na*2 + nb$ ;  $al = na + nb$ ;

Ara bé, tenim les restriccions:  $cu \leq 195$ ;  $ti \leq 20$ ;  $al \leq 14$ , i que  $na$ ,  $nb$  han de ser enters (no se fabriquen mitjos rols).

Amb Mathematica tenim el comandament:

```
Maximize[{f, cons}, {x, y, ...}, dom]
maximizes f subject to the constraints cons. over the domain dom, typically Reals or Integers.
```

Per tant, resoldríem el problema fent:

```
ClearAll["Global`*"];
benea = 1500; beneb = 1000;
bene = na * benea + nb * beneb;
cu = na * 10 + nb * 15;
ti = na * 2 + nb;
al = na + nb;
Maximize[{bene, cu <= 195, ti <= 20, al <= 14, na > 0, nb > 0}, {na, nb}, Integers]
{17000, {na -> 6, nb -> 8}}
```

Solució: 6 rols d'A i 8 de B i un benefici de 17000€. També podem resoldre aquest problema amb Excel, usant solver:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		cu	195			nombre rols	cu	ti	al	
3		al	20		rols a	10	10	2	1	
4		ti	14		rols b	10	15	1	1	
5										
6		bene A	1500							
7		bene B	1000							
8										
9		ben -->	25000							
10										
11										
12										
13		consum Cu	250							
14		consum Al	30							
15		consum Ti	20							
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										

Amb el mateix resultat:

cu	195		nombre rols	cu
al	20		rols a	6
ti	14		rols b	8
bene A	1500			
bene B	1000			
ben -->	17000			