

TD1 – Recherche opérationnelle  
Yann.Esposito@lif.univ-mrs.fr  
13 octobre 2005

## 1 le régime alimentaire de l'élan

Les contraintes :

- Volume maximal absorbable par jour : 19 litres ;
- Quantité minimale de sodium à absorber quotidiennement : 16mg ;
- Nombre minimal de calories à absorber quotidiennement : 48 000 KCal

Les données :

	plantes terrestres	plantes aquatiques
Volume massique	0,9 L/Kg	1,3 L/Kg
Teneur en sodium	0 mg/Kg	0,4 mg/Kg
Teneur énergétique	2900 KCal/Kg	2750 KCal/Kg

Le but : trouver le meilleur régime alimentaire de l'élan dont le but est de maximiser l'énergie.

Solution :

Tout d'abord on utilise des litres plutôt que des kilos. On obtient alors le tableau suivant :

	plantes terrestres	plantes aquatiques
Volume massique	0,9 L/Kg	1,3 L/Kg
Teneur en sodium	0 mg/L	$0,4/1,3 = 0,307$ mg/L
Teneur énergétique	$2900/0,9 = 3222$ KCal/L	$2750/1,3 = 2115$ KCal/Kg

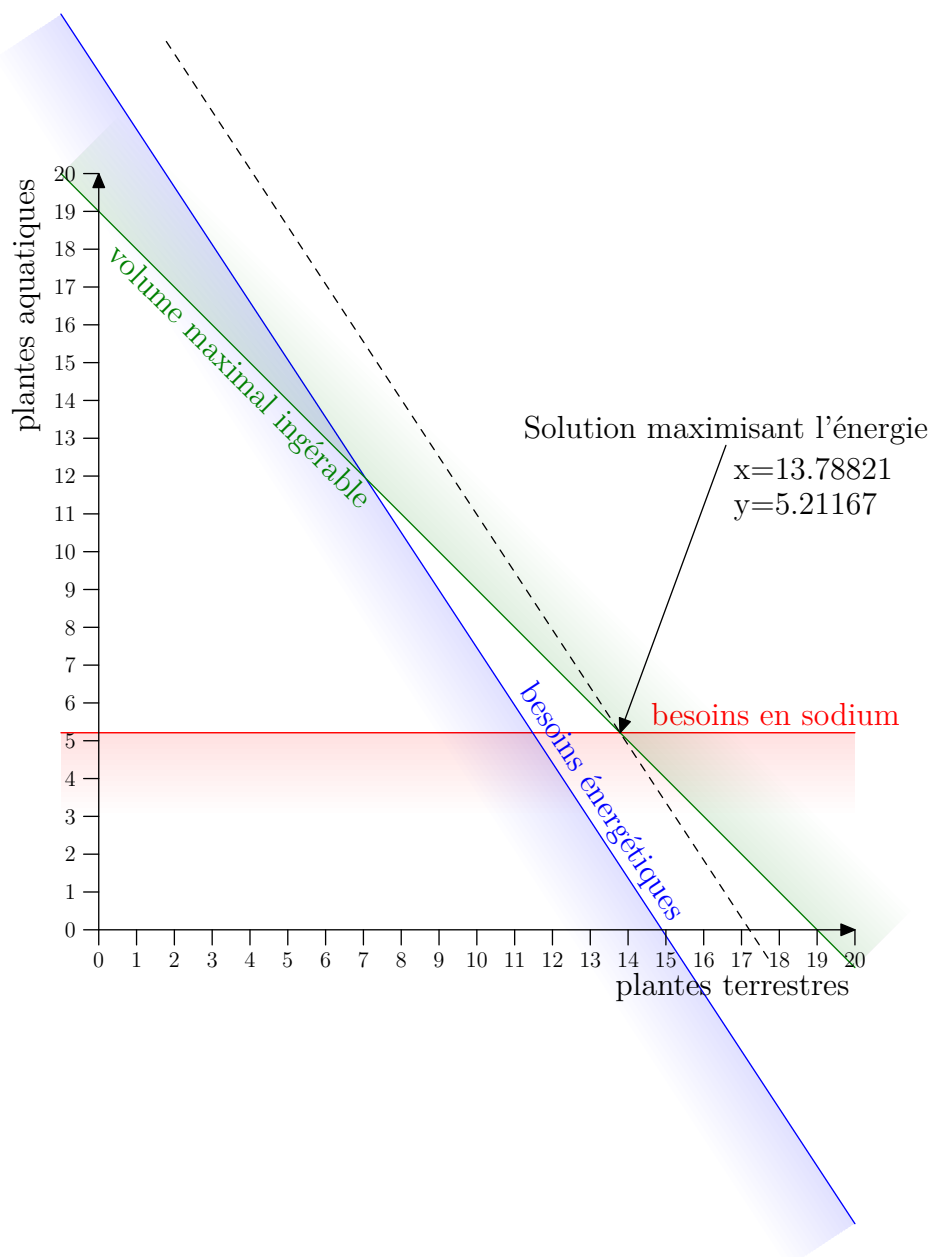
Soient les variables

- $x$  pour la consommation quotidienne en litre des plantes terrestres ;
- $y$  pour la consommation quotidienne en litre des plantes aquatiques ;

Nous avons donc les contraintes suivantes :

- Avoir 16mg de sodium par jour :  $x \times 0 + y \times 0,307 \geq 16$  ;
- Avoir 48000 calories par jour :  $x \times 3222 + y \times 2115 \geq 48000$  ;
- Consommer moins de 19 litres par jour :  $x + y \leq 19$  ;

ce qui se représente avec la figure :



La solution est celle obtenue en tirant la parallèle à la droite correspondant à la contrainte énergétique le plus à droite possible.

## 2 Rente ou subsistance

Il faut d'abord choisir une mesure unifiée. Choisissons l'acre.

- 1 acre de subsistance donne  $1/0,0012 = 833$  kg de subsistance pour  $0,9/0,0012 = 750$  heures de travail.
- 1 acre de crop donne  $1/0,0015 = 666$  kg de crop pour  $0,5/0,0015 = 333$  heures de travail.

Soit  $x$  le nombre d'acres de subsistance et  $y$  le nombre d'acres de crop.

Nous avons alors les contraintes suivantes :

- seules 9 acres sont cultivables :  $x + y \leq 9$ ;
- seulement 4500 heures de travaux :  $750x + 333y \leq 4500$ ;
- minimum de 6,6 ares de cash crop :  $y \geq 6,6$ ;

La fonction à maximiser est :  $833x + 666y$ .

Nous obtenons donc le graphique suivant :

