IUP MIAGE
IUP3 Recherche Opérationnelle 1
TD4

1. Exprimer le problème en forme de programme linéaire dans les 3 variables x_1, x_2 et x_3 les nombres de pompiers affectés à N, C et S (dans cet ordre).

$$\begin{aligned}
x_1 + x_2 &\geq 60 && (1)\\
x_1 + x_3 &\geq 100 && (2)\\
x_1 + x_2 + x_3 &\geq 70 && (3)\\
x_2 + x_3 &\geq 120 && (4)\\
x_2 &\geq 50 && (5)\\
x_1 + x_2 + x_3 &\leq 200 && (6)\\
x_1 &\geq 0 && (7)\\
x_2 &\geq 0 && (8)\\
x_3 &\geq 0 && (9)
\end{aligned}$$

fonction objective $z = 10000x_1 + 10000x_2 + 15000x_3$ à minimiser.

2. $(0, 0, 0)$ est-elle une solution réalisable; est-elle une solution de base?
de base (contraintes 1,2,3 vérifiées) mais pas réalisable

3. $(50, 70, 50)$ est-elle une solution réalisable; est-elle une solution de base?
réalisable mais pas de base

4. Expliquez pourquoi une solution avec 2 variables nulles ne peut jamais être réalisable.
Deux variables nulles équivaut à tous les pompiers dans une seule ville et il n'y a aucune ville reliée à toutes les autres.

5. Trouvez les solutions de base

$0, 60, 100$	*intersection* $(1), (2), (7)$	A 2.1M
$0, 60, 140$	*intersection* $(1), (6), (7)$	B 2.7M
$0, 100, 100$	*intersection* $(2), (6), (7)$	C 2.5M
$10, 50, 90$	*intersection* $(1), (2), (5)$	D 1.95M
$10, 50, 140$	*intersection* $(1), (5), (6)$	E 2.7M
$30, 50, 70$	*intersection* $(2), (4), (5)$	F 1.85M
$80, 100, 20$	*intersection* $(2), (4), (6)$	G 2.1M
$80, 50, 70$	*intersection* $(4), (5), (6)$	H 2.35M

et plusieurs non réalisables.

6. Quels sont les sommets, les arêtes et les faces du polyèdre des solutions réalisables?

   (a) Les sommets
   A, B, C, D, E, F, G, H

   (b) Les arêtes
   AB (intersection des plans (1) et (7))
   $AC(2,7)$, $AD(1,2)$, $BC(6,7)$, $BE(1,6)$, $CG(2,6)$, $DE(1,5)$, $DF(2,5)$, $EH(5,6)$, $FG(2,4)$, $FH(4,5)$, $GH(4,6)$

   (c) Les faces
   $ABED$ (dans le plan (1))
   $ACGFD(2)$, $FGH(4)$, $DEHF(5)$, $BCGHE(6)$, $ABC(7)$