



+1/1/60+



Examen de rattrapage – Sujet n°1

ING1 – Génie Informatique – Optimisation linéaire
Romain Dujol, Jean-Paul Forest
Lundi 2 juillet 2018

Veillez inscrire lisiblement vos nom et prénom ci-dessous.

| | |
|----------|-------|
| NOM : | |
| Prénom : | |

Veillez également coder votre identifiant (numéro de badge EISTI) dans les cases ci-contre (noircir une case par chiffre et par colonne).

| | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 0 | <input type="checkbox"/> 0 |
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 |
| <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 |
| <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 |
| <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 |
| <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 |
| <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 6 |
| <input type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> 7 | <input type="checkbox"/> 7 |
| <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 8 | <input type="checkbox"/> 8 |
| <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 9 | <input type="checkbox"/> 9 |

Instructions

- Durée : 2 heures.
- Le sujet est composé de 8 pages.
- Vous devez répondre sur le sujet lui-même.
- Aucun document n'est autorisé.
- Il est interdit de dégrafer les feuilles du sujet.
- Vous devez rédiger votre copie à l'aide d'un stylo à encre sombre exclusivement.
- Lorsque vous devez cocher une case vous devez la remplir sans déborder.
- Toute rature ou inscription dans un espace non prévu sera sanctionnée.
- Aucune machine électronique ne doit se trouver sur vous ou à proximité, même éteinte.
- Les déplacements et les échanges sont interdits.

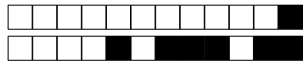
Exercice 1

Un constructeur aéronautique dispose de deux lignes de production d'avions gros-porteur :

- la première produit un avion par mois pour un coût mensuel de fonctionnement de deux millions d'euros;
- la seconde produit deux avions par mois pour un coût mensuel de fonctionnement de trois millions d'euros.

Pour des raisons de temps de travail et de maintenance des équipements, chaque ligne de production ne peut être ouverte plus de dix mois par an.

Cette année, le constructeur a vingt commandes et souhaite déterminer les durées d'ouverture des lignes de production permettant d'assurer au moins ces vingt commandes avec un coût de fonctionnement minimal.



+1/2/59+

Question 1 Formuler l'énoncé sous la forme d'un problème d'optimisation linéaire (P_1).

Réservé au correcteur A B C D E

Question 2 Résoudre (P_1) par la méthode géométrique.

Réservé au correcteur A B C D E



+1/3/58+

Question 3 Résoudre (P_1) par l'algorithme du simplexe et les méthodes de pénalisation/phase d'initialisation si nécessaire.

Réservé au correcteur A B C D E



+1/4/57+

Pour des raisons de rentabilité, la première ligne de production doit au moins être ouverte six mois dans l'année.

Le constructeur souhaite déterminer les nouvelles durées optimales d'ouverture des lignes de production avec cette nouvelle contrainte.

Question 4 Résoudre le nouveau problème en utilisant la méthode géométrique sur le schéma de la question 2.

Réservé au correcteur A B C D E

Question 5 Résoudre le nouveau problème en utilisant la méthode « primale-duale » à partir du dernier tableau/dictionnaire obtenu en question 3.

Réservé au correcteur A B C D E



Exercice 2

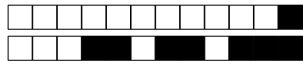
Question 6

Résoudre

$$(P_2) \begin{cases} \max & -x_1 + 2x_2 \\ & -3x_1 + 2x_2 \leq 0 \\ & 3x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ & x_1, x_2 \in \mathbb{N} \end{cases}$$

en utilisant la méthode des coupes.

Réservé au correcteur A B C D E



+1/6/55+

Question 7 Résoudre (P_2) en utilisant la méthode de séparation et évaluation.

On pourra utiliser, sans les refaire, les calculs intermédiaires effectués dans la question précédente.

Réservé au correcteur A B C D E



Exercice 3

On considère le problème d'optimisation linéaire (P_3) :

$$\left\{ \begin{array}{l} \max \quad x_1 + 6x_2 + 13x_3 \\ x_1 \quad \leq 200 \\ \quad x_2 \quad \leq 300 \\ x_1 + x_2 + x_3 \leq 400 \\ \quad x_2 + x_3 \leq 600 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{array} \right.$$

Pour chacun des triplets suivants, déterminer si il s'agit un optimum de (P_3) **sans résoudre (P_3) , ni son dual.**
On pourra utiliser la théorie de la dualité.

Question 8 $(x_1, x_2, x_3) = (100, 100, 100)$

Réservé au correcteur A B C D E



+1/8/53+

Question 9 $(x_1, x_2, x_3) = (300, 300, 300)$

Réservé au correcteur A B C D E

Question 10 $(x_1, x_2, x_3) = (0, 300, 100)$

Réservé au correcteur A B C D E