

5<sup>ème</sup> année – Option « SYSTEME D'INFORMATION DE PRODUCTION » 2020-2021

**EXAMEN DU COURS**  
**METHODES ET OUTILS POUR L'AIDE A LA DECISION**

Bernard ESPINASSE – Erwan TRANVOUEZ

Février 2021

**Remarques générales :**

- 1- la durée de l'examen est fixée à 1h30,
- 2- documents de cours autorisés,
- 3- il sera tenu compte de la clarté de la réponse et de la présentation,
- 4- *merci de rédiger la question 1 sur une feuille séparée pour en faciliter la correction.*

**Partie 1 : Décision dans le risque – B. Espinasse (7 points)**

**Parti 2 : Décision multicritères – E. Tranvouez (8 points)**

Une entreprise internationale Buzziness Corp étudie la possibilité de délocaliser une partie de sa production. Une étude de marché commandée auprès d'une société de conseil a retenu 5 pays candidats pour accueillir la future usine. La méthode Prométhée a été retenue pour aider la décision.

ACTIONS	SALAIRE Moyen Technicien	Niveau Qualifications[1]	Distance (heures)	Barriere Linguistique[2]	Climat Politico- Economique[3]
	Minimiser	Maximiser	Minimiser	Minimiser	Maximiser
<b>Poids</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Fonction de préférence</b>	Linéaire	Critère à Palier	Linéaire	Critère à Palier	Critère à Palier
<b>Seuil Indifférence</b>	150 €	0,5	1 h	0,5	0,5
<b>Seuil Préférence</b>	250 €	1,5	3 h	1,5	1,5
<b>Bordurie</b>	1 200 €	Bon	3 h	Significative	Moyenne
<b>Groland</b>	1 600 €	Correct	1 h	Nulle	Stable
<b>Rawajpotalah</b>	300 €	Faible	13 h	Significative	Moyenne
<b>San Théodoros</b>	450 €	Moyen	11 h	Moyenne	Instable
<b>Wakanda</b>	1 800 €	Bon	10 h	Faible	Très Stable

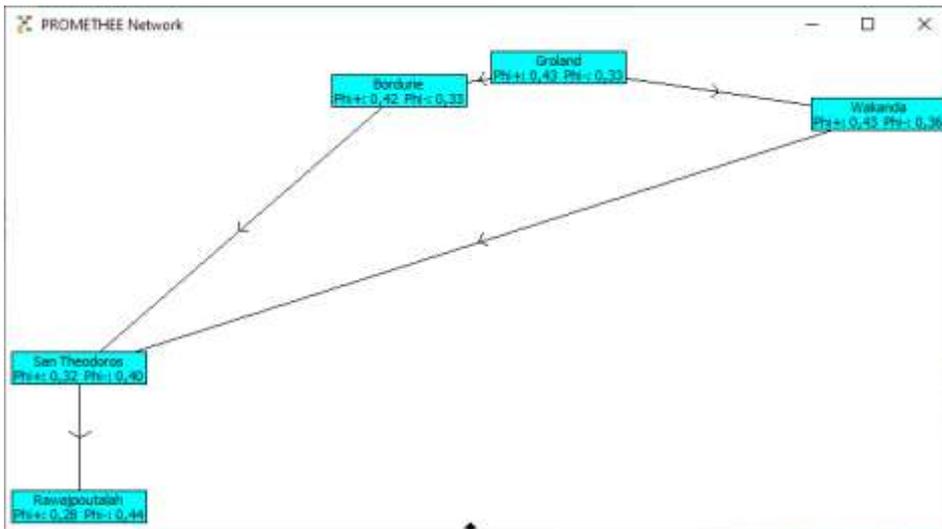
On considèrera que les échelles qualitatives vont de 1 à 4.

1. Expliquer le rôle que joue ici le critère à Pallier. Donnez un exemple sur le critère **Niveau de qualification** en calculant  $P_j(\text{Bordurie, Rawajpoutalah})$  et  $P_j(\text{Bordurie, San Theodoros})$ . 2 pts

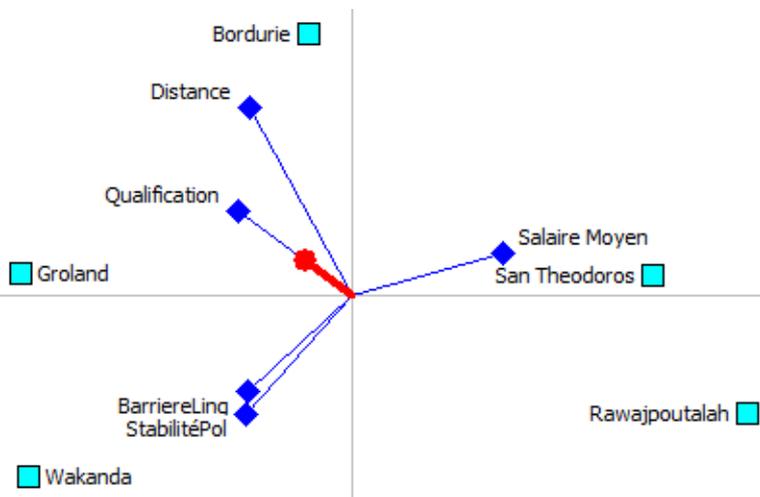
$$P_j(\text{Bordurie, Rawajpoutalah}) = P_j([\text{Bon}] - [\text{Faible}]) = P_j([4 - 1]) = P_j([3]) = 1 \text{ car } 3 > 1,5$$

$$P_j(\text{Bordurie, San Theodoros}) = P_j([\text{Bon}] - [\text{Moyen}]) = P_j([4 - 2]) = P_j([2]) = 1 \text{ car } 2 > 1,5$$

2. Le calcul des flux entrant, sortant et net donnent les résultats suivants. **Donner les rangements partiels des 5 pays selon la méthode Prométhée I.** 4 pts



action	Phi	Phi+	Phi-
Groland	0,10	0,43	0,33
Bordurie	0,08	0,42	0,33
Wakanda	0,07	0,43	0,36
San Theodoros	-0,08	0,32	0,40
Rawajpoutalah	-0,17	0,28	0,44



3. Le calcul du plan Gaia donne le résultat suivant : (1 pt par question)

Expliquez et justifiez (avec les données brutes) :

- la position du critère Salaire moyen vis à vis de celle du critère Distance ?

No corrélé ... mais surtout a cause de Wakanda...

- la position de l'alternative Rawajpoutalah.

Plusieurs explications : dans la direction opposée au stick de décision (normal, c'est la pire solution), dans la direction de salaire moyen (car la plus basse) mais opposés à Distance & Qualification (pire solution sur ces 2 critères)...

## Parti 2 : Théorie des Jeux – E. Tranvouez (5 points)

Un étudiant ayant cours de 8h à 12h arrivant trop tard, ne trouve plus de place de parking gratuite et se retrouve à choisir un emplacement payant. Le coût de stationnement reviendrait à **10 euros**, alors que l'amende, en cas de contrôle et de non-paiement du stationnement, lui coûterait **15 €**.

Du point de vue de la mairie, ne pas contrôler lui ferait faire des économies... Pour simplifier on ignorera les coûts salariaux : contrôler « pour rien » ne rapporte rien, et ne pas contrôler ne lui coûte rien également. Contrôler un défaut de paiement de stationnement rapporte le montant de l'amende.

- 1) Modéliser sous la forme normale le jeu ainsi présenté (étudiant vs Mairie). 1 pt
- 2) Trouver le ou les équilibres de Nash (s'ils existent). A noter, une fonction de meilleure réponse peut renvoyer plusieurs réponses. 1 pt

	Contrôle q	Contrôle PAS (1-q)
Payer Stationnement p	<u>( -10 , 10 )</u>	( -10 , 10 )
Ne Pas Payer (1-p)	( -15 , 15 )	<u>( 0 , 0 )</u>

A gauche : l'étudiant, à droite la mairie

**CR Corrections :** des erreurs dans l'interprétation du gain ... ne pas payer fait gagner de l'argent ??? C'est la différence entre une formulation « scientifique » d'un problème et son équivalent en langage familier (type brève de comptoir). Ainsi, ne pas payer ne fait pas gagner de l'argent<sup>1</sup> ... ça économise à la limite, mais votre portefeuille n'est pas renfloué de 10 euros quand vous ne payez pas ... si vous aviez 10 euros, vous les avez toujours ... ou alors, il faut mettre partout en terme de gain le montant que l'étudiant a dans son portefeuille ...

- 3) L'étudiant hésite entre prendre le risque de se prendre une amende ou de payer le stationnement. Quelle méthode de la théorie des jeux permettrait de répondre en terme de probabilité ? Appliquez cette méthode et aidez-le à prendre une décision (argumentez). 2 pt

Jeu mixte ... qu'elle est la probabilité de se faire contrôler ???

$$P(\text{Payer}) = -10q + (1-q) \cdot -10 = -10q - 10 + 10q = -10$$

=> pourquoi ? ben parce que l'on soit contrôlé ou pas, on aura payé 10€ ... et on n'aura pas d'amende dans tous les cas ... donc « gain » indépendant finalement de la décision de l'autre ☺

$$P(\text{PasPayer}) = -15q + 0(1-q) = -15q$$

Là par contre, on aura une perte de 0 si pas de contrôle (q=0) ou de 15 sinon (q=1)...

$$P(\text{Payer}) > P(\text{PasPayer}) \Leftrightarrow -10 > -15q \Leftrightarrow q > 10/15 \Leftrightarrow q > 2/3$$

En terme d'Esperance de gain (enfin de moindre perte ici ☺), j'oscille entre 10 et 15 euros ...

$2/3 \cdot 15 = 10$  euros ... donc en terme de risque si j'ai plus d'1 chance sur 3 de ne pas être contrôlé, ça peut valoir de coup ☺... Le calcul est d'autant plus flagrant quand le coût de l'amende est inférieur au coût du parking !!! Dans une ville proche de Marseille connue pour son eau, le stationnement de 4h pouvait coûter plus cher que l'amende (qui constate que vous n'avez pas payé et donc indépendamment de la durée ... à moins qu'il y ait plusieurs contrôles d'affilé - mais ça coûte ça aussi ☺ !!!).

**Regardons ce qu'il en est pour la mairie ☺**

<sup>1</sup> C'est l'équivalent de la blague de l'enfant d'un parent très radin... l'enfant cours annoncer fièrement qu'il/elle a économisé 2€50 en courant après le bus plutôt que d'acheter un ticket... le parent rétorque qu'il aurait économisé plus en courant derrière un taxi !!!

$$P_{\text{con}}(\text{Contrôle}) = 10p + (1-p)*15 = 10p + 15 - 15p = 15 - 5p$$

$$P_{\text{con}}(\text{PAS contrôle}) = p*10 + (1-p)*0 = 10p$$

$$P_{\text{con}}(\text{Contrôle}) > P_{\text{con}}(\text{PasContrôle}) \Leftrightarrow 15-5p > 10p \Leftrightarrow 15 > 15p \Leftrightarrow 1 > p$$

Dc ne contrôle pas s'il **est sûr** ( $p=1$ ) que l'autre paiera :) => doit contrôler

Mais si on sait que la mairie a intérêt à contrôler ... alors mieux vaut payer ...

- 4) Des solutions partiellement automatisées existent désormais dans les grandes villes : l'automobiliste paye et saisie son numéro de plaque d'immatriculation. Cette information est renvoyée à un serveur central. Des véhicules équipés de caméra peuvent alors contrôler (et imposer des amendes... électroniques elles aussi) en circulant dans les rues ... En quoi cette solution peut être liée à la question précédente ? 1 pt

Assurer un taux de surveillance dissuadant les usagers de ne pas payer ... L'automatisation réduit le coût du contrôle (on en tenait pas compte précédemment) ... et donc permet de le systématiser ... C'est le paradoxe : parfois le coût du contrôle peut être supérieur au rendement ... le maintenir devient alors un coût qui se justifie d'un point de vue politique mais pas économique !!!