Microéconomie III

Corrigé détaillé – Examen blanc 1

Licence 3 – Économie

Anderson Vil
vladerinson@gmail.com

THEMA
CY Cergy Paris Université
Année universitaire 2026-2027

Objectifs de l'examen

Pédagogique. Reconnaître la structure d'une interaction (dilemme du prisonnier, jeu de coordination avec conflit de répartition) et l'effet de l'ordre des coups. Traduire une décision risquée en loterie et lire l'attitude face au risque dans un choix entre un montant sûr et un montant risqué.
Technique. Construction d'une matrice à partir d'un texte, dominance stricte, équilibre de Nash par les meilleures réponses, optimum de Pareto, maximin, détricotage d'un jeu répété à horizon fini connu, arbre et induction à rebours, espérance, variance et écart-type, utilité espérée, équivalent certain, prime de risque, prime maximale d'une assurance complète.
Réflexif. Distinguer la rationalité individuelle de l'efficacité collective.

Partie	Notions	Barème	Durée
A	Dominance, Nash, Pareto, maximin, répétition finie	5	24 min
B	Équilibres multiples, arbre, induction à rebours, engagement	4	19 min
C	Loterie, E, σ, EU, EC, prime de risque, concavité	5	24 min
D	Prime maximale d'une assurance complète	4	19 min
E	Réflexion	2	12 min
Total		20	98 min

Partie A – Le prix du menu

5 points

A1. (0,75 pt)

		Théo	
		12 €	9 €
Nadia	12 €	8 ; 8	3 ; 10
	9 €	10 ; 3	5 ; 5

Les profits sont en centaines d'euros par soirée.

Barème. 0,25 pour les cases diagonales ; 0,25 pour les deux cases hors diagonale ; 0,25 pour le respect de la convention (Nadia en ligne, son gain en premier). Une inversion des deux cases hors diagonale fait perdre 0,5.

Outils mobilisés. Forme normale (joueurs, stratégies, gains).

Erreurs typiques. Placer (10 ; 3) dans la case (12 €, 9 €) ; écrire le gain de Théo en premier.

Durée estimée : 3 min.

A2. (1 pt)

Pour Nadia, afficher 9 € rapporte 10 contre 8 si Théo affiche 12 €, et 5 contre 3 si Théo affiche 9 €. Afficher 9 € lui rapporte donc strictement plus quelle que soit la stratégie de Théo, et c'est sa stratégie strictement dominante. Le jeu étant symétrique, Théo compare 10 à 8 lorsque Nadia affiche 12 € et 5 à 3 lorsqu'elle affiche 9 €. Afficher 9 € est aussi sa stratégie strictement dominante.

Barème. 0,5 par gérant, à condition que les deux comparaisons soient écrites. Une affirmation sans comparaison ne rapporte rien.

Outils mobilisés. Définition de la stratégie strictement dominante, $\pi_i(s_i,s_{-i}) > \pi_i(s'_i,s_{-i})$ pour tout s_{-i}.

Erreurs typiques. Comparer les gains d'une même ligne pour le joueur ligne ; ne faire qu'une des deux comparaisons.

Durée estimée : 4 min.

A3. (1 pt)

La meilleure réponse de Nadia est 9 € lorsque Théo affiche 12 € (10 > 8) comme lorsqu'il affiche 9 € (5 > 3). Par symétrie, la meilleure réponse de Théo est 9 € dans les deux cas. La seule case où chaque gain est une meilleure réponse est (9 €, 9 €), qui est donc l'unique équilibre de Nash en stratégies pures. Chaque gérant y gagne 500 €. On retrouve l'équilibre en stratégies dominantes, puisque tout équilibre en stratégies dominantes est un équilibre de Nash.

Barème. 0,5 pour la méthode (meilleures réponses explicites ou soulignées) ; 0,25 pour l'équilibre ; 0,25 pour l'unicité et les profits.

Outils mobilisés. Méthode des meilleures réponses ; lien entre dominance et équilibre de Nash.

Erreurs typiques. Donner (12 €, 12 €) parce que cette issue rapporte plus aux deux gérants ; ne pas justifier l'unicité.

Durée estimée : 4 min.

A4. (0,75 pt)

Si Théo tient sa promesse et affiche 12 €, Nadia gagne 8 en la tenant et 10 en affichant 9 €. Elle a donc intérêt à ne pas la tenir, et Théo, dans la situation symétrique, aussi. Comme la promesse n'est pas exécutoire, le jeu reste non coopératif et l'équilibre reste (9 €, 9 €). Cet équilibre n'est pas un optimum de Pareto, car l'issue (12 €, 12 €) donne 8 au lieu de 5 à chacun des deux gérants. C'est la structure du dilemme du prisonnier, où l'obstacle à la coopération est l'absence d'engagement et non l'ignorance.

Barème. 0,25 pour le calcul des deux gains de Nadia et la conclusion ; 0,25 pour l'absence d'engagement exécutoire ; 0,25 pour la non-optimalité de Pareto démontrée par l'issue (12 €, 12 €).

Outils mobilisés. Jeu non coopératif (engagement non exécutoire) ; optimum de Pareto ; dilemme du prisonnier.

Erreurs typiques. Penser que la communication rend le jeu coopératif ; qualifier l'équilibre d'inefficace sans exhiber l'issue préférée par les deux joueurs.

Durée estimée : 4 min.

A5. (0,5 pt)

Le gain minimal de Nadia est 3 lorsqu'elle affiche 12 € et 5 lorsqu'elle affiche 9 €. Sa stratégie maximin est donc 9 €, qui est aussi sa stratégie d'équilibre. Cette coïncidence découle de A2. Une stratégie strictement dominante rapporte plus que l'autre stratégie face à chaque choix de Théo, donc en particulier face au plus défavorable, et elle est toujours une stratégie maximin.

Barème. 0,25 pour le maximin avec les deux gains minimaux ; 0,25 pour l'explication par la dominance.

Outils mobilisés. Stratégie maximin, $\arg\max_{s_i} \min_{s_{-i}} \pi_i(s_i,s_{-i})$.

Erreurs typiques. Retenir le plus grand des gains maximaux ; calculer les minima par colonne.

Durée estimée : 3 min.

A6. (1 pt)

Lors de la troisième soirée, la dernière, aucune représaille n'est plus possible. Le jeu est celui de la partie A joué une fois, et chacun affiche 9 €, sa stratégie dominante. Lors de la deuxième soirée, les deux gérants savent que la troisième se conclura par (9 €, 9 €) quoi qu'il arrive le deuxième soir. Le choix du deuxième soir n'a donc aucun effet sur l'avenir, et chacun joue de nouveau sa stratégie dominante, 9 €. Le même raisonnement s'applique à la première soirée. Les deux gérants affichent donc 9 € lors des trois soirées. L'annonce de Nadia n'est pas crédible. Lors de la dernière soirée, Nadia a intérêt à afficher 9 € quoi que Théo ait fait, Théo le sait, et le raisonnement se propage jusqu'à la première soirée (détricotage).

Barème. 0,25 pour la troisième soirée ; 0,25 pour la deuxième, avec l'argument selon lequel l'avenir est déjà fixé ; 0,25 pour la première ; 0,25 pour la conclusion sur la crédibilité de l'annonce.

Outils mobilisés. Jeu répété à horizon fini connu ; raisonnement à rebours (détricotage) ; stratégie dominante du jeu de base.

Erreurs typiques. Croire que la répétition suffit à soutenir la coopération ; confondre avec un horizon infini ou incertain ; affirmer sans justification que Nadia coopère les deux premiers soirs pour sa réputation.

Durée estimée : 6 min.

Partie B – La spécialité

4 points

B1. (1 pt)

Si Théo choisit les burgers, Nadia préfère le végétarien (6 > 2). S'il choisit le végétarien, elle préfère les burgers (9 > 1). Théo raisonne de la même façon, avec 6 > 2 et 9 > 1. Il y a donc deux équilibres de Nash en stratégies pures, (Burgers, Végétarien) avec les profits (9 ; 6) et (Végétarien, Burgers) avec les profits (6 ; 9). La théorie ne permet pas de prédire lequel sera atteint. Chaque gérant préfère celui où il vend des burgers, et l'échec de coordination, où les deux choisissent la même spécialité, reste possible en pratique, même s'il n'est pas un équilibre.

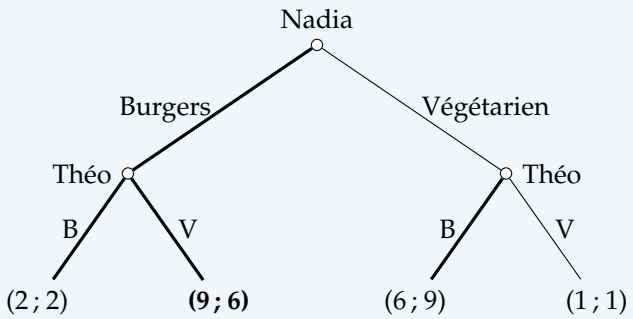
Barème. 0,25 par équilibre justifié ; 0,25 pour les meilleures réponses ; 0,25 pour l'absence de prédiction unique et sa raison.

Outils mobilisés. Meilleures réponses ; équilibres multiples ; conflit de répartition (bataille des sexes).

Erreurs typiques. N'en trouver qu'un ; inclure (Burgers, Burgers) ; affirmer que les burgers sont une stratégie dominante pour Nadia.

Durée estimée : 3 min.

B2. (1,5 pt)



On commence par le dernier coup. Après les burgers, Théo compare 2 et 6 et choisit le végétarien. Après le végétarien, il compare 9 et 1 et choisit les burgers. Sa stratégie complète est donc « végétarien si Nadia choisit les burgers, burgers si elle choisit le végétarien ». Nadia anticipe ces réponses. Les burgers lui rapportent 9 et le végétarien 6, elle choisit les burgers. L'issue est

(Burgers, Végétarien), avec 900 € pour Nadia et 600 € pour Théo.

Barème. 0,5 pour l'arbre (nœuds, branches, gains dans l'ordre Nadia puis Théo) ; 0,5 pour la stratégie complète de Théo ; 0,25 pour le choix de Nadia ; 0,25 pour l'issue et les profits.

Outils mobilisés. Forme extensive ; induction à rebours ; stratégie comme plan complet dans un jeu séquentiel.

Erreurs typiques. Donner seulement « Théo choisit le végétarien » au lieu d'une stratégie conditionnelle ; inverser l'ordre des gains aux extrémités ; résoudre l'arbre à partir de la racine.

Durée estimée : 8 min.

B3. (0,75 pt)

En B2, Nadia obtient 9, soit son gain dans l'équilibre de B1 qu'elle préfère, alors qu'en jeu simultané elle peut aussi se retrouver dans l'équilibre qui ne lui rapporte que 6. En s'inscrivant la première de façon définitive, elle sélectionne l'équilibre qui lui est favorable. C'est l'avantage au premier joueur. Si Théo s'inscrivait le premier, le même raisonnement conduirait à (Végétarien, Burgers), et Théo obtiendrait 9, soit 900 €.

Barème. 0,25 pour la comparaison chiffrée ; 0,25 pour le nom de l'effet ; 0,25 pour le profit de Théo s'il joue le premier.

Outils mobilisés. Avantage au premier joueur ; comparaison entre jeu simultané et jeu séquentiel.

Erreurs typiques. Affirmer que jouer le premier est toujours avantageux, alors que ce n'est pas une loi générale.

Durée estimée : 4 min.

B4. (0,75 pt)

Le premier choix définitif est celui de Théo, et Nadia répond en dernier. Le jeu équivaut donc à un jeu séquentiel où Théo joue le premier. Théo anticipe que Nadia répondra végétarien à burgers ($6 > 2$) et burgers à végétarien ($9 > 1$). Il choisit les burgers, qui lui rapportent 9 contre 6. L'issue est (Végétarien, Burgers), avec 600 € pour Nadia et 900 € pour Théo. La préinscription ne vaut rien, puisque Théo sait que Nadia peut la modifier. L'avantage au premier joueur exige un premier coup irréversible et observable, c'est-à-dire un engagement.

Barème. 0,25 pour l'ordre effectif des décisions ; 0,25 pour l'issue et les profits ; 0,25 pour la propriété d'engagement.

Outils mobilisés. Induction à rebours ; engagement (irréversibilité du premier coup).

Erreurs typiques. Conserver l'issue de B2 au motif que Nadia s'est inscrite la première ; confondre la chronologie avec l'ordre des décisions définitives.

Durée estimée : 4 min.

Partie C – Louer ou exploiter ? **5 points**

C1. (1 pt)

L'exploitation est la loterie qui donne 3 600 € avec probabilité 0,8 et 400 € avec probabilité 0,2. Les probabilités sont positives et leur somme vaut 1. Son espérance vaut $E[W] = 0{,}8 \times 3\,600 + 0{,}2 \times 400 = 2\,880 + 80 = 2\,960$ €.

Barème. 0,5 pour la loterie complète ; 0,5 pour l'espérance.

Outils mobilisés. Loterie ; espérance.

Erreurs typiques. Oublier une issue ; calculer la moyenne simple des issues (2 000 €).

Durée estimée : 4 min.

C2. (1 pt)

Les écarts à l'espérance valent $3\,600 - 2\,960 = 640$ et $400 - 2\,960 = -2\,560$. La variance vaut $V = 0{,}8 \times 640^2 + 0{,}2 \times 2\,560^2 = 327\,680 + 1\,310\,720 = 1\,638\,400$ (en euros au carré), et l'écart-type $\sigma = \sqrt{1\,638\,400} = 1\,280$ €. La formule propre aux loteries à deux issues le confirme, puisque $|3\,600 - 400|\sqrt{0{,}8 \times 0{,}2} = 3\,200 \times 0{,}4 = 1\,280$.

Barème. 0,25 pour les écarts ; 0,5 pour la variance ; 0,25 pour l'écart-type avec son unité.

Outils mobilisés. Variance comme espérance des écarts au carré ; écart-type.

Erreurs typiques. Oublier d'élever les écarts au carré ; s'arrêter à la variance ; oublier les unités.

Durée estimée : 6 min.

C3. (1 pt)

L'utilité espérée de l'exploitation vaut $EU = 0{,}8\sqrt{3\,600} + 0{,}2\sqrt{400} = 0{,}8 \times 60 + 0{,}2 \times 20 = 52$. L'utilité de la location vaut $\sqrt{2\,800} \approx 52{,}92$. Comme $52{,}92 > 52$, Nadia choisit la location, bien que son montant (2 800 €) soit inférieur à l'espérance de l'exploitation (2 960 €).

Barème. 0,5 pour l'utilité espérée ; 0,25 pour l'utilité de la location ; 0,25 pour le choix.

Outils mobilisés. Critère de l'utilité espérée ; utilité d'un montant certain.

Erreurs typiques. Calculer $\sqrt{E[W]} = \sqrt{2\,960} \approx 54{,}41$, c'est-à-dire l'utilité de l'espérance au lieu de l'espérance de l'utilité ; comparer seulement les espérances.

Durée estimée : 4 min.

C4. (1 pt)

L'équivalent certain vérifie $\sqrt{EC} = 52$, donc $EC = 52^2 = 2\,704$ €, et la prime de risque vaut $\rho = E[W] - EC = 2\,960 - 2\,704 = 256$ €. Le rangement est $EC = 2\,704 < 2\,800 < 2\,960 = E[W]$. La location procure davantage que l'équivalent certain de l'exploitation, donc Nadia la préfère, ce qui confirme C3. Elle renonce à 160 € d'espérance pour supprimer le risque, ce qui est moins que les 256 € qu'elle serait prête à sacrifier.

Barème. 0,25 pour EC ; 0,25 pour la prime ; 0,5 pour le rangement et sa lecture.

Outils mobilisés. Équivalent certain, $u(EC) = E[u(W)]$; prime de risque, $\rho = E[W] - EC$.

Erreurs typiques. Écrire $EC = \sqrt{52}$; calculer la prime comme $E[W] - 2\,800$.

Durée estimée : 5 min.

C5. (1 pt)

Pour $W > 0$, $u'(W) = \frac{1}{2}W^{-1/2} > 0$ et $u''(W) = -\frac{1}{4}W^{-3/2} < 0$. La fonction u est strictement concave et Nadia est averse au risque. Malik, neutre, évalue la loterie par son espérance et accepte de louer pour tout montant au moins égal à 2 960 €. Nadia accepte pour tout montant au moins égal à son équivalent certain, 2 704 €. L'écart, $2\,960 - 2\,704 = 256$ €, est exactement la prime de risque de Nadia, c'est-à-dire ce que vaut pour elle le fait de ne plus supporter le risque.

Barème. 0,25 pour la concavité ; 0,25 pour l'attitude ; 0,25 pour le seuil de Malik ; 0,25 pour le seuil de Nadia et l'identification à la prime de risque.

Outils mobilisés. Concavité et aversion au risque ; neutralité au risque ($EC = E[W]$).

Erreurs typiques. Conclure à l'aversion parce que la racine est croissante ; donner 2 800 € comme seuil de Nadia.

Durée estimée : 5 min.

Partie D – L'assurance du groupe frigorifique — 4 points

D1. (1 pt)

> Le patrimoine final vaut 2 500 € avec probabilité 0,2 (panne) et 4 900 € avec probabilité 0,8. Son espérance vaut $0{,}2 \times 2\,500 + 0{,}8 \times 4\,900 = 500 + 3\,920 = 4\,420$ €. La perte espérée vaut $0{,}2 \times 2\,400 = 480$ €, soit $4\,900 - 4\,420$.

Barème. 0,25 pour la loterie ; 0,5 pour l'espérance ; 0,25 pour la perte espérée.

Outils mobilisés. Loterie ; espérance.

Erreurs typiques. Prendre la perte (2 400 €) comme issue au lieu du patrimoine final (2 500 €).

Durée estimée : 4 min.

D2. (1 pt)

> $EU = 0{,}2 \times 50 + 0{,}8 \times 70 = 66$, $EC = 66^2 = 4\,356$ € et $\rho = 4\,420 - 4\,356 = 64$ €.

Barème. 0,5 pour EU ; 0,25 pour EC ; 0,25 pour la prime.

Outils mobilisés. Utilité espérée ; équivalent certain ; prime de risque.

Erreurs typiques. Les mêmes qu'en C3 et C4.

Durée estimée : 5 min.

D3. (1 pt)

> Assurée, Nadia dispose de $4\,900 - P$ dans les deux états, et sa richesse est certaine. Elle accepte si $\sqrt{4\,900 - P} \geq 66$, soit $4\,900 - P \geq 4\,356$, donc $P_{\max} = 544$ €. On a $P_{\max} = (4\,900 - E[W]) + (E[W] - EC) = 480 + 64$. Le premier terme est la perte espérée, ce que coûte le risque en moyenne. Le second est la prime de risque, ce que Nadia paie en plus pour ne plus subir le risque, du fait de son aversion.

Barème. 0,25 pour le patrimoine assuré ; 0,25 pour $P_{\max}$; 0,25 par terme correctement chiffré (0,5).

Outils mobilisés. Prime maximale d'une assurance complète, $P_{\max} = W_{\text{sans sinistre}} - EC$.

Erreurs typiques. Répondre $P_{\max} = 480$ €, ce qui est le raisonnement d'un agent neutre ; écrire le patrimoine assuré $4\,900 - P$ seulement dans l'état sans panne.

Durée estimée : 5 min.

D4. (1 pt)

> Comme $500 \leq 544$, Nadia accepte (on vérifie que $\sqrt{4\,400} \approx 66{,}33 > 66$). Comme $500 > 480$, un entrepreneur neutre, qui paierait au plus la perte espérée, refuse. Le gain moyen de l'assureur vaut $500 - 0{,}2 \times 2\,400 = 20$ € par contrat, ce qui est inférieur aux 64 € de prime de risque de Nadia. L'assureur couvre ses frais en moyenne et Nadia conserve une partie de sa prime de risque, si bien que le contrat profite aux deux.

Barème. 0,25 pour la décision de Nadia ; 0,25 pour celle de l'agent neutre ; 0,25 pour le gain moyen ; 0,25 pour la comparaison avec la prime de risque.

Outils mobilisés. Comparaison de P avec $P_{\max}$ et avec la perte espérée ; prime de risque comme marge de l'assureur.

Erreurs typiques. Penser qu'un contrat rentable pour l'assureur est forcément défavorable à l'assurée.

Durée estimée : 5 min.

Partie E – Question de réflexion **2 points**

Éléments attendus.

- *Point 1.* En A, chaque gérant choisit sa meilleure stratégie et l'issue (9 €, 9 €) est dominée au sens de Pareto par (12 €, 12 €). Personne ne se trompe. Ce qui empêche d'atteindre la meilleure issue est l'absence d'engagement exécutoire, qui rend toute promesse non crédible.
- *Point 2.* En D, Nadia paie 500 € pour une perte espérée de 480 €. Pour une personne averse, un euro perdu dans l'état de panne pèse plus qu'un euro gagné dans l'état normal. Le choix est cohérent avec ses préférences, et il profite aussi à l'assureur.
- *Point 3.* La rationalité individuelle porte sur la cohérence des choix avec les objectifs. Elle ne garantit pas l'efficacité collective (A), et un choix qui paraît coûteux en moyenne peut être parfaitement rationnel (D). Atteindre l'efficacité suppose parfois des institutions (contrats, répétition sans fin connue).

Barème. 0,75 pour le point 1 (issue dominée, absence d'engagement) ; 0,5 pour le point 2 ; 0,5 pour la conclusion ; 0,25 pour la précision du vocabulaire. Une réponse qui ne s'appuie pas sur les deux parties ne dépasse pas 0,5.

Outils mobilisés. Dilemme du prisonnier ; optimum de Pareto ; aversion au risque et prime de risque.

Erreurs typiques. Assimiler rationnel à égoïste ou à optimal pour tous ; ignorer l'une des deux parties.

Durée estimée : 12 min.