

Université François-Rabelais
Droit - Economie - Sciences Sociales
Tours

Session : 1ère session du 2ième semestre 2017
Année d'étude : Première année de Master
Sciences Economiques
Discipline : *Firmes Multinationales*
(Unité d'Enseignements Fondamentaux UE4.3)
Titulaire du cours : M. Olivier CARDI
Durée : 3 heures

- Nom :
- Prénom :

1 Questions de cours (5 points)

1. D'après le modèle d'arbitrage entre proximité et concentration développé par Brainard [1997], les secteurs où la productivité est plus forte réalisent davantage leurs échanges avec le reste du monde en réalisant un IDE horizontal.
A) Vrai, B) Faux
2. Les résultats empiriques obtenus par Yeaple [2003] indiquent que les firmes américaines tendent à réaliser davantage d'IDE horizontal dans les pays où la taille du marché est plus grande.
A) Vrai, B) Faux
3. Les résultats empiriques obtenus par Yeaple [2003] indiquent que les firmes américaines produisant des biens intensifs en travail qualifié tendent à réaliser davantage d'IDE horizontal dans les pays abondamment dotés en capital humain.
A) Vrai, B) Faux
4. Dans le modèle de Helpman, Melitz et Yeaple [2004] qui supposent une hétérogénéité en termes de productivité entre les firmes, toutes les firmes vendent à la fois leurs produits sur le marché domestique et au reste du monde.
A) Vrai, B) Faux
5. Le modèle de Helpman, Melitz et Yeaple [2004] prédit que les secteurs où la dispersion de la productivité entre les firmes est plus grande tendent à choisir l'IDE horizontal plutôt que l'exportation.
A) Vrai, B) Faux

6. Le commerce intra-firme est le résultat de la délocalisation d'étapes de production qui sont sous-traitées auprès de fournisseurs indépendants.
A) Vrai, B) Faux
7. D'après la théorie des droits de propriété, lorsque la production du bien final est intensive en investissement de la maison mère, l'intégration verticale devient davantage profitable car elle élimine le sous-investissement du fournisseur.
A) Vrai, B) Faux
8. D'après la théorie des droits de propriété, lorsque les transactions font intervenir des actifs spécifiques en présence de contrats incomplets, l'IDE vertical devient davantage profitable à mesure que la production du bien final devient plus intensive en composant fabriqué par le fournisseur.
A) Vrai, B) Faux
9. Une firme d'un pays du Nord produit un bien final en combinant un composant qu'elle fabrique et un composant dont la fabrication est délocalisable dans un pays du Sud à bas salaire. On suppose l'existence de contrats incomplets dans le pays du Sud. Le gain de la délocalisation augmente avec l'intensité du bien final en composant dont la fabrication est délocalisable.
A) Vrai, B) Faux
10. Les données sont identiques à la question précédente. On suppose également la présence d'un coût fixe lorsque la firme souhaite délocaliser sa production, ce coût fixe étant plus élevé en IDE vertical qu'en sous-traitance. Lorsque les firmes sont hétérogènes en termes de productivité, on devrait observer que les secteurs où la dispersion de la productivité est plus grande devraient davantage réaliser d'IDE vertical.
A) Vrai, B) Faux

2 Choix de délocalisation des firmes multinationales (15 points)

On considère une économie composée de S secteurs. Dans chaque secteur $s \in (0, S)$, il existe une firme représentative produisant un bien final en quantité Q_s vendue au prix unitaire P_s . Pour produire ce bien final, la firme assemble des biens intermédiaires selon une technologie de production décrite par une fonction à élasticité de substitution constante:

$$Q_s = \left(\int_0^{n_s} (q_s(i))^{\frac{\epsilon-1}{\epsilon}} di \right)^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}}, \quad (1)$$

où $q_s(i)$ est la quantité produite de la variété i de bien intermédiaire dans le secteur s , n_s le nombre de variétés produites dans le secteur s , et $\epsilon > 0$ correspond à l'élasticité de substitution entre les différentes variétés. En notant $p_s(i)$ le prix de chaque variété de bien intermédiaire, le

montant des dépenses en biens intermédiaires de la firme représentative est décrit par:

$$E_s = \int_0^{n_s} p_s(i) \cdot q_s(i) di. \quad (2)$$

Les biens intermédiaires du secteur s sont produits par un grand nombre de firmes en concurrence monopolistique. Chaque firme produit une seule variété en quantité $q_s(i)$ à l'aide d'une quantité de composant conçu sur mesure selon la technologie de production:

$$q_s(i) = x_s(i). \quad (3)$$

La fabrication du composant nécessite une quantité de travail $l_s(i)$:

$$x_s(i) = \theta_s(i) \cdot l_s(i), \quad (4)$$

où $\theta_s(i)$ est la productivité de la firme produisant le composant i dans le secteur s .

Le composant peut être produit soit dans le pays du Nord noté N où le salaire payé à un travailleur est w^N , ou peut être produit dans le pays du Sud noté S où le salaire est w^S . On suppose que le salaire dans le pays du Sud est inférieur à celui payé dans le pays du Nord :

$$w^N > w^S. \quad (5)$$

Chaque firme produisant un bien intermédiaire devra choisir entre intégration verticale (V) ou sous-traitance (O) lorsqu'elle décide de délocaliser la production. L'indice $j = N, S$ fait référence au pays et l'indice $k = V, O$ précise le type d'organisation de la production. Le pays du Nord supporte les coûts fixes f_k^j liés au mode d'organisation de la production de type k dans le pays j . Le montant des coûts fixes est donc:

$$w^N \cdot f_k^j. \quad (6)$$

On suppose que le coût fixe supporté par la maison-mère est plus élevé dans le pays du Sud que dans le pays du Nord, et que le coût fixe en intégration verticale est plus grand que celui en sous-traitance:

$$f_V^S > f_O^S > f^N, \quad (7)$$

où $f^N = f_O^N = f_V^N$. On suppose que les coûts fixes sont symétriques entre les secteurs. Enfin, les contrats sont supposés complets dans le pays du Nord et incomplets dans le pays du Sud.

1. Ecrivez le profit Π_s de la firme représentative produisant la quantité Q_s de bien final vendue au prix P_s en utilisant (2).
2. En différentiant le profit π_s par rapport à q_s puis en annulant la dérivée première, montrez que la demande s'adressant à chaque variété i de bien intermédiaire dans le secteur s s'écrit:

$$q_s(i) = A_s \cdot p_s^{-\epsilon}, \quad (8)$$

où A_s est un terme à déterminer.

3. En utilisant (8), montrez que le revenu des ventes noté $R_s(i)$ de la firme produisant la variété i de bien intermédiaire dans le secteur s peut s'écrire de la façon suivante:

$$R_s(i) = A_s^{\frac{1}{\epsilon}} \cdot (q_s(i))^{\frac{\epsilon-1}{\epsilon}}. \quad (9)$$

4. On suppose dans un premier temps que le bien intermédiaire est produit dans le pays du Nord (donc les contrats sont complets). Comme toutes les firmes se comportent de manière symétrique dans un secteur s , on omet l'indice i par souci de clarté.
- (a) Le profit agrégé d'une firme produisant une variété de bien intermédiaire s'écrit

$$\pi_s = p_s \cdot q_s - w^N \cdot l_s - w^N \cdot f^N. \quad (10)$$

En substituant les technologies de production (3)-(4) dans (10) de façon à écrire le profit seulement en fonction de la quantité de composant x_s , et en utilisant le revenu des ventes (9) ainsi que (3), montrez que la quantité optimale du bien intermédiaire, q_s^N , qui sera produite s'écrit de la façon suivante :

$$q_s^N = A_s \cdot \left(\frac{\epsilon - 1}{\epsilon} \cdot \frac{\theta_s}{w^N} \right)^\epsilon. \quad (11)$$

- (b) Déterminez le revenu des ventes (optimal) noté R_s^N en utilisant (9) et (11). puis déterminez le coût total variable $C_s^N = w^N \cdot l_s$. Montrez que le profit optimal obtenu noté π_s^N en situation de contrats complets s'écrit de la façon suivante:

$$\pi_s^N = B_s \cdot \left(\frac{\theta_s}{w^N} \right)^{\epsilon-1} - w^N \cdot f^N, \quad (12)$$

où on pose

$$B_s = A_s \cdot \frac{1}{\epsilon} \cdot \left(\frac{\epsilon - 1}{\epsilon} \right)^{\epsilon-1}. \quad (13)$$

- (c) En utilisant la fonction de demande (8), montrez que le prix du bien intermédiaire s'écrit de la façon suivante :

$$p_s^N = \frac{\epsilon}{\epsilon - 1} \cdot \frac{w^N}{\theta_s}. \quad (14)$$

Quelle valeur prendrait le paramètre ϵ en concurrence parfaite et quel serait le prix sur le marché dans cette configuration?

- (d) On suppose que chaque firme ne connaît pas sa productivité avant de rentrer sur le marché et découvre sa productivité ex-post. En utilisant (12), montrez qu'une firme sera profitable à condition d'avoir une productivité θ supérieure au seuil critique décrit par:

$$\hat{\theta}_s^N = \left[\frac{w^N \cdot f^N}{B_s \cdot (w^N)^{1-\epsilon}} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}}. \quad (15)$$

5. On suppose dans un deuxième temps que la firme envisage de délocaliser la production du composant dans le pays du Sud. Les variables seront notées avec un indice S . La firme doit choisir d'acquérir le composant soit auprès d'un sous-traitant indépendant (les variables seront notées avec un indice O) ou auprès d'une filiale du groupe (les variables seront notées avec un indice V). En situation d'intégration verticale, la firme du Nord contrôle la filiale localisée dans le pays du Sud. Bien que le problème de sous-investissement du fournisseur est éliminé, la firme du Nord supporte un coût marginal plus élevé en raison de la nécessité de coordonner l'activité économique avec la filiale. Ce coût prend la forme d'une augmentation du coût salarial $w^S \cdot \tau$ avec $\tau > 1$. Lorsque la firme envisage de recourir à un sous-traitant indépendant, alors elle doit rédiger et signer un contrat avec le fournisseur. Les contrats sont incomplets en raison de la qualité moindre des institutions dans le pays du Sud. Par conséquent, les termes de la transaction devront faire l'objet d'une renégociation ex-post (une fois que le composant est livré et que la firme du Nord est en mesure d'observer sa qualité). On suppose un marchandage à la Nash symétrique. En sous-traitance, si la relation contractuelle firme-fournisseur est un succès, alors le revenu global obtenu par les deux parties est égal à R . Si la relation contractuelle firme-fournisseur est rompue en situation de sous-traitance, les deux parties obtiennent un gain ex-post nul. Par souci de clarté, on omet l'indice s faisant référence au secteur. **On pose** $f^N = f_k^S = 0$ (avec $k = O, V$) dans l'ensemble de la question 5).

- (a) En utilisant le revenu des ventes (9), ainsi que les technologies de production (3) et (4), écrivez au préalable le profit (en fonction de la quantité x du composant) en situation d'intégration verticale dans le pays du Sud, noté π_V^S , puis déterminez la quantité optimale du bien final, q_V^S , qui sera produite.
- (b) En utilisant votre réponse à la question précédente et (9), déterminez le revenu des ventes (optimal) noté R_V^S . Puis déterminez le coût total variable C_V^S . Montrez que le profit optimal obtenu noté π_s^N en situation de contrats complets s'écrit de la façon suivante:

$$\pi_V^S = B \cdot \left(\frac{\theta}{\tau \cdot w^S} \right)^{\epsilon-1}, \quad (16)$$

où le terme B est décrit par (13).

- (c) On s'intéresse maintenant au choix de délocalisation avec sous-traitance.
- i. Déterminez le montant des quasi-rentes en situation de sous-traitance, notées Q_O , puis le gain ex-post du fournisseur.
 - ii. En utilisant votre réponse à la question précédente, écrivez le profit ex-ante du fournisseur indépendant, noté π_O^S , égal au gain ex-post obtenu par le fournisseur moins le coût variable. Déterminez la quantité optimale x_O^S du composant produit le fournisseur indépendant.

- iii. Expliquez l'effet des contrats incomplets sur la quantité produite q_O^S du bien intermédiaire.
- iv. On suppose que la firme produisant une variété de bien intermédiaire octroie au fournisseur une licence (plan de fabrication du composant) et en contrepartie, le fournisseur doit verser une redevance notée T . Ce montant T forfaitaire est égal au gain ex-post du fournisseur et en contrepartie la firme paie au fournisseur un montant couvrant son coût variable. Finalement, le profit de la firme du Nord en situation de sous-traitance s'écrit:

$$\pi_O^S = R(x_O^S) - w^S \cdot \frac{x_O^S}{\theta}. \quad (17)$$

En utilisant (17) et la quantité optimale du composant que le fournisseur indépendant choisi de produire, montrez que le profit optimal s'écrit:

$$\pi_O^S = B \cdot \left(\frac{\epsilon + 1}{2}\right) \cdot \left(\frac{\theta}{2 \cdot w^S}\right)^{\epsilon-1}. \quad (18)$$

- (d) On note $\Phi = \Phi(\tau)$ le rapport entre le profit en situation d'intégration verticale, π_V^S , et le profit en situation de sous-traitance, π_O^S :

$$\Phi(\tau) \equiv \frac{\pi_V^S}{\pi_O^S}. \quad (19)$$

On note $\hat{\tau}$ le coût de contrôle de l'activité de la filiale supporté par la maison mère tel que $\Phi(\hat{\tau}) = 1$. Montrez que la condition sous laquelle la firme choisira l'intégration verticale s'écrit de la façon suivante:

$$\tau < \hat{\tau}, \quad (20)$$

où le seuil critique est décrit par:

$$\hat{\tau} = 2 \cdot \left(\frac{2}{\epsilon + 1}\right)^{\frac{1}{\epsilon-1}}. \quad (21)$$

- (e) Montrez que le profit avec délocalisation et sous-traitance, π_O^S , peut être réécrit de la façon suivante:

$$\pi_O^S = B \cdot \left(\frac{\theta}{\hat{\tau} \cdot w^S}\right)^{\epsilon-1}. \quad (22)$$

En utilisant (22) et (12), montrez que la firme délocalisera sa production à condition que l'inégalité suivante est satisfaite (Rappel: les coûts fixes sont nuls):

$$\left(\frac{w^N}{w^S}\right) > \hat{\tau}. \quad (23)$$

- (f) On suppose que $\tau < \hat{\tau}$. En utilisant le profit π^N décrit par (12) lorsque le bien intermédiaire est produit dans le Nord, et le profit π_V^S lorsque le bien intermédiaire

est fabriqué dans le pays du Sud par la filiale, montrez que la firme du Nord choisira de réaliser un IDE vertical dans le pays du Sud à condition que:

$$\left(\frac{w^N}{w^S}\right) > \tau. \quad (24)$$

Précisez les gains et les coûts de la délocalisation anticipés par la firme produisant le bien intermédiaire.

- (g) Expliquez pourquoi en l'absence de contrats incomplets ou de coût de contrôle, il serait toujours davantage profitable de délocaliser la production du bien intermédiaire dans le pays du Sud.

6. On suppose maintenant l'existence de coûts fixes liés à la conception d'un bien intermédiaire. Les coûts fixes vérifient l'inégalité (7). On suppose également que la suite d'inégalités suivante est satisfaite:

$$\left(\frac{w^N}{w^S}\right) > \hat{\tau} > \tau. \quad (25)$$

- (a) En vous appuyant sur la suite d'inégalités (7), expliquez pourquoi certaines firmes choisiront la sous-traitance plutôt que l'intégration verticale si elles décident de délocaliser sa production.
- (b) En utilisant (16) et (22), montrez que le seuil critique noté $\hat{\theta}_V^S$ de la productivité de telle sorte que la firme est indifférente entre IDE vertical ou sous-traitance lorsqu'elle délocalise la fabrication du composant dans le pays du Sud s'écrit:

$$\hat{\theta}_V^S = \left[\frac{w^N \cdot (f_V^S - f_O^S) \cdot (w^S)^{\epsilon-1}}{B \cdot (\tau^{1-\epsilon} - \hat{\tau}^{1-\epsilon})} \right]^{\frac{1}{\epsilon-1}}, \quad (26)$$

où $\hat{\tau}$ est décrit par (21).

- (c) Dites comment varie la productivité critique, $\hat{\theta}_V^S$, décrite par (26) avec le coût fixe d'un IDE vertical, f_V^S , et le coût de contrôle de l'activité de la filiale, τ . Expliquez.
- (d) En utilisant (12) et (22), montrez que le seuil critique noté $\hat{\theta}^S$ de la productivité de telle sorte que la firme est indifférente entre la délocalisation dans le pays du Sud en sous-traitance et fabriquer le composant dans le pays du Nord s'écrit:

$$\hat{\theta}_O^S = \left\{ \frac{w^N \cdot (f_O^S - f^N)}{B \cdot [(\hat{\tau} \cdot w^S)^{1-\epsilon} - (w^N)^{1-\epsilon}]} \right\}^{\frac{1}{\epsilon-1}}. \quad (27)$$

- (e) On suppose que la productivité est une variable aléatoire Θ qui suit une loi de Pareto de fonction de répartition $G(\theta)$ décrite par:

$$P(\Theta \leq \theta) = G(\theta) = 1 - \underline{\theta}^\kappa \cdot \theta^{-\kappa}, \quad \kappa > 2, \quad (28)$$

où $\underline{\theta}$ est la productivité la plus faible parmi toutes les firmes dans un secteur. La proportion des firmes qui délocalisent notée σ^S est définie de la façon suivante:

$$\sigma^S = \frac{1 - G(\hat{\theta}_O^S)}{1 - G(\hat{\theta}^N)}. \quad (29)$$

En utilisant (28) et (29), déterminez l'expression de σ^S en fonction du ratio des seuils critiques de productivité $\frac{\hat{\theta}^N}{\hat{\theta}_O^S}$. Comment varie σ^S avec κ ? (Aide: utilisez le fait que $\frac{\hat{\theta}^N}{\hat{\theta}_O^S} < 1$ pour déterminer l'effet de κ sur σ^S et pour expliquer ce résultat, utilisez vos connaissances relatives à l'effet de κ sur la dispersion de la productivité des firmes).

(f) Montrez que la proportion des firmes qui délocalisent s'écrit de la façon suivante:

$$\sigma^S = \left\{ \frac{f^N}{f_O^S - f^N} \cdot \left[\left(\frac{w^N}{\hat{\tau} \cdot w^S} \right)^{\epsilon-1} - 1 \right] \right\}^{\frac{\kappa}{\epsilon-1}}. \quad (30)$$

Comment varie σ^S avec $\frac{w^N}{w^S}$ et $\frac{f^N}{f_O^S}$?

(g) La proportion des firmes qui choisissent un IDE vertical (parmi les firmes domestiques qui délocalisent leur production) notée σ_V^S est définie de la façon suivante:

$$\sigma_V^S = \frac{1 - G(\hat{\theta}_V^S)}{1 - G(\hat{\theta}_O^S)}. \quad (31)$$

En utilisant (28), puis en substituant les expressions des seuils critiques de productivité (26) et (27), montrez que la fraction σ_V^S des firmes qui choisissent de réaliser un IDE vertical dans le pays du Sud décrite par (31) peut s'écrire de la façon suivante:

$$\sigma_V^S = \left[\frac{f_O^S - f^N}{f_V^S - f_O^S} \cdot \frac{(\tau^{1-\epsilon} - \hat{\tau}^{1-\epsilon})}{(\hat{\tau}^{1-\epsilon} - (w^N/w^S)^{1-\epsilon})} \right]^{\frac{\kappa}{\epsilon-1}}. \quad (32)$$

Dites comment varie σ_V^S avec les paramètres suivants en expliquant: f_V^S , τ , et κ .