

ECONOMIE GENERALE INITIATION

Année scolaire 2014-2015

Contrôles de connaissances

Annales 2009-2014

SUJETS

Ecole des Ponts – Paris Tech

Stéphane Gallon

TABLE DES MATIERES

Page

Contrôles de connaissance des années antérieures

Sujets

Contrôles à mi parcours (1h30)

Année scolaire 2009-2010 : 3 décembre 2009	3
Année scolaire 2010-2011 : 13 décembre 2010	7
Année scolaire 2011-2012 : 13 décembre 2011	11
Année scolaire 2012-2013 : 10 décembre 2012	14
Année scolaire 2013-2014 : 9 décembre 2013	16

Contrôles finals (3h)

Année scolaire 2009-2010 : 25 janvier 2010	19
Année scolaire 2010-2011 : 4 février 2011	26
Année scolaire 2011-2012 : 30 janvier 2012	36
Année scolaire 2012-2013 : 4 février 2013	43
Année scolaire 2013-2014 : 3 février 2014	51

Les annales sont prioritairement destinées à la préparation des épreuves de validation du module. Mais elles offrent également un vivier d'exercices corrigés complémentaires pour les élèves désireux d'approfondir leurs connaissances. Dans ce cas, les enseignants de petite classe peuvent indiquer quels sujets sont abordables au fur et à mesure de l'avancement du cours.

Année scolaire 2009-2010

CONTRÔLE INTERMEDIAIRE DES CONNAISSANCES

Durée : 1h30

3 décembre 2009

Ce contrôle est composé de trois parties totalement indépendantes les unes des autres : deux exercices (temps recommandé : 10-15 minutes chacun) et un problème (temps recommandé : 60 minutes).

Il est demandé de toujours travailler avec les expressions littérales en utilisant les notations de l'énoncé, et de ne passer à une application numérique qu'une fois le résultat littéral obtenu.

L'attention des étudiants est attirée sur la qualité de la rédaction et de la présentation, dont il sera tenu compte par les correcteurs. Les questions posées appellent généralement des réponses concises, à justifier soigneusement et à accompagner de commentaires et interprétations économiques.

Un barème sur 60 points est précisé à titre d'indication.

Tous les documents sont autorisés, ainsi que l'emploi de la calculatrice.

Exercice 1 - Consommation (10 points)

On s'intéresse à un consommateur qui vit deux périodes (année 1, année 2) et consomme un bien unique. Ce consommateur programme dès l'année 1 les quantités de bien qu'il souhaite consommer dans les deux années à venir. On suppose que ses préférences intertemporelles sont traduites par la fonction d'utilité suivante $U(C_1, C_2) = C_1^\gamma \cdot C_2^{1-\gamma}$ où C_1 (resp. C_2) est la quantité consommée en période 1 (resp. 2) et où γ est une constante réelle comprise entre 0 et 1.

On note p_1 le prix du bien en période 1 et p_2 son prix en période 2, supposé parfaitement connu. Le taux d'intérêt nominal sur le marché financier est noté r et le revenu du consommateur en période 1 est égal à R_1 . Enfin, on suppose que le consommateur ne reçoit aucun revenu en période 2.

1) Quelle est l'interprétation économique du paramètre γ ? A quel type de consommateur peut correspondre l'hypothèse de revenus retenue (jeune étudiant, retraité, ...) ?

2) Ecrire la contrainte de budget intertemporelle du consommateur puis calculer la quantité C_1 qu'il souhaite consommer la première année et la quantité C_2 qu'il souhaite consommer la deuxième année.

3) Commenter les expressions obtenues, en particulier la dépendance de C_1 à l'inflation et au taux d'intérêt nominal.

Exercice 2 - Investissement (10 points)

Un projet de production d'électricité par une ferme éolienne terrestre présente les caractéristiques suivantes :

- la puissance installée P_e est de 3 MW ;
- la ferme éolienne est supposée fonctionner de manière équivalente à une durée T de 2 400 h par an à pleine puissance ;
- le coût I_{MW} d'investissement initial (machines, génie civil, études) est de 1,3 M€ par MW installé ;
- les coûts annuels d'exploitation sont évalués, taxes incluses, à un coût c , fixé à 22 € par MWh produit pour la durée de fonctionnement annuelle évaluée ;
- l'électricité produite est rachetée à l'exploitant-propriétaire de la ferme éolienne par un opérateur d'électricité qui en a l'obligation contractuelle, à un tarif de rachat p arrêté par les pouvoirs publics à 85,3 € par MWh.

Tous les montants précédents sont exprimés en euros constants.

Le taux d'actualisation réel retenu par une entreprise privée pour investir dans un projet de ce type est noté r .

L'investissement initial intervient en année 0, la ferme étant opérationnelle à partir de l'année 1. La ferme est supposée fonctionner pendant un nombre d'années N de 15 ans (année 1 incluse).

1) Exprimer le montant de l'investissement initial I_0 en fonction de P_e et I_{MW} .

Exprimer l'excédent brut d'exploitation B_n réalisé par la ferme éolienne en année n ($N \geq n \geq 1$) en fonction de c , p , P_e et T .

2) Exprimer la Valeur Actualisée Nette (VAN) de l'investissement dans la ferme éolienne en fonction de I_0 , c , p , P_e , T , N et r . Calculer numériquement la VAN, en arrondissant le résultat à la dizaine de milliers d'euros près, pour un taux d'actualisation réel de 8% et commenter le niveau du tarif de rachat retenu par les pouvoirs publics.

3)

a) On suppose d'abord que, en raison de la crise économique, le taux d'actualisation utilisé par les entreprises privées monte de 8% à 10%. Expliquer pour quelle raison le taux d'actualisation est revu à la hausse.

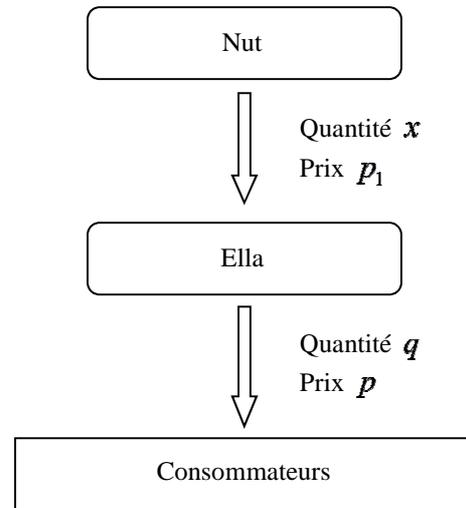
Le projet précédent sera-t-il entrepris par ces investisseurs privés à cette condition ?

b) On revient maintenant à la situation où le taux d'actualisation utilisé par les entreprises privées est de 8% mais on suppose qu'un progrès technique intervient dans la filière réduisant les coûts d'investissement. Comment les pouvoirs publics peuvent-ils faire évoluer les tarifs de rachat s'ils veulent assurer le développement des fermes éoliennes ?

Problème - La double marginalisation (40 points)

A- Deux monopoles à la chaîne

Le monopole *Ella* produit de la pâte à tartiner en quantité q , à partir d'un bien intermédiaire x (des noisettes), selon la technologie $q = \delta \cdot x$. Ce bien intermédiaire x est produit par un autre monopole dénommé *Nut* qui le vend à l'entreprise *Ella* au prix p_1 ; le coût marginal du monopole *Nut* est constant : $C_m^{Nut}(x) = c$.



1) Rappeler ce que représente d'un point de vue économique le coût marginal.

On suppose que les coûts fixes de l'entreprise *Nut* sont nuls. Donner l'expression de $C^{Nut}(x)$.

2) On suppose que les seuls coûts de l'entreprise *Ella* sont ceux liés à l'achat du bien intermédiaire auprès de l'entreprise *Nut*. L'entreprise *Ella* fait face à une demande $q = D(p)$.

Discuter l'hypothèse relative à la structure des coûts de *Ella* : quels sont les coûts dont elle parvient à s'affranchir ? Cette hypothèse vous semble-t-elle réaliste ? Ecrire le profit réalisé par l'entreprise *Ella* Π^{Ella} en fonction de p , δ et p_1 .

Dans un premier temps, le monopole *Nut* choisit le prix p_1 du bien x et, une fois p_1 fixé, le monopole *Ella* choisit le prix p du bien q vendu au consommateur.

3) Considérant le prix p_1 fixé, montrer que la maximisation du profit de l'entreprise *Ella* peut conduire à une

expression de la forme $\frac{\tilde{p} - p_1 / \delta}{\tilde{p}} = -\frac{1}{\varepsilon}$ où ε ne dépend que du prix p et de la fonction de demande $D(p)$.

Sous quelle condition cette relation est-elle obtenue ? Que représente ε d'un point de vue économique ? Le ratio

$\frac{\tilde{p} - p_1 / \delta}{\tilde{p}}$ est appelé taux de marge ; justifier cette dénomination.

Dans toutes les questions qui suivent, on suppose que $D(p) = \frac{1}{p^\alpha}$ avec $\alpha > 0$.

4) Montrer que $\varepsilon = -\alpha$.

Quelle condition nécessaire doit vérifier α pour qu'il existe un prix $\tilde{p}(p_1)$ qui maximise Π^{Ella} ? Interpréter cette condition en terme de (i) profit pour *Ella* et (ii) fonction de demande pour le bien produit par *Ella*. Citer un bien d'utilisation courante qui vous semble ne pas remplir cette condition nécessaire.

5) On suppose dans toute la suite que la condition nécessaire identifiée à la question précédente est remplie. Calculer le prix $\tilde{p}(p_1)$ qui maximise Π^{Ella} . Commenter l'évolution du prix $\tilde{p}(p_1)$ en fonction de l'efficacité δ de l'entreprise *Ella*. Application numérique avec $\alpha = 2$ et $\delta = 1$.

Dans toutes les questions qui suivent, on suppose que $\alpha = 2$ et $\delta = 1$.

6) En déduire la demande de bien intermédiaire $x^*(p_1)$ qui en résulte.

7) Le monopole *Nut* détermine alors son prix p_1 en tenant compte de la demande $x^*(p_1)$ trouvée ci-dessus. Déterminer p_1^* ainsi que le prix p^* payé par le consommateur.

8) Calculer le profit de chaque monopole à l'équilibre : Π^{Ella^*} et Π^{Nut^*} .

B- Le monopole Nut-Ella

On suppose que le monopole *Ella* rachète le monopole *Nut*. La nouvelle entité *Nut-Ella* ainsi constituée fixe le prix final p de façon à maximiser son profit total, soit $\Pi = \Pi^{Nut} + \Pi^{Ella}$.

9) Ecrire le profit Π de la nouvelle entité ; déterminer le prix \bar{p} choisi et le comparer au prix atteint dans un cas concurrentiel. Calculer le profit total $\bar{\Pi}$ de *Nut-Ella*.

10) Comparer p^* à \bar{p} , ainsi que $\bar{\Pi}$ à $(\Pi^{Ella^*} + \Pi^{Nut^*})$. Interpréter à la lumière du titre de l'exercice. Quels peuvent être selon vous des effets nocifs de l'intégration verticale ?

Année scolaire 2010-2011

CONTRÔLE INTERMEDIAIRE DES CONNAISSANCES

Durée : 1h30

13 décembre 2010

Ce contrôle est composé de trois parties totalement indépendantes les unes des autres (temps recommandé : 30 minutes par partie).

L'attention des étudiants est attirée sur la qualité de la rédaction et de la présentation, dont il sera tenu compte par les correcteurs. Les questions posées appellent généralement des réponses concises, à justifier soigneusement et à accompagner de commentaires et interprétations économiques.

Un barème sur 60 points est précisé à titre d'indication.

Tous les documents sont autorisés, ainsi que l'emploi de la calculatrice.

I. Exercice - Consommation (20 points)

On considère un consommateur dont la fonction d'utilité est de la forme :

$$U(x, y) = x^2 y \text{ si } x < 1$$

$$U(x, y) = y \text{ si } x \geq 1$$

où x et y sont les quantités consommées des deux biens x et y . On suppose que les biens x et y sont vendus aux prix respectifs p et q et on note R le revenu du consommateur.

1)

Ecrire la contrainte budgétaire du consommateur.

Rappeler pourquoi on peut supposer $q=1$ (on le fera dans toute la suite).

2)

Déterminer les fonctions de demande pour les biens x et y en fonction de p et de R .

Commenter les résultats.

Est-ce que x et y sont des biens « normaux » et « typiques » ?

3)

Un bien de luxe (respectivement prioritaire) se caractérise par le fait que la part de la dépense consacrée à ce bien dans le revenu total augmente (respectivement diminue) avec ce revenu. Les biens considérés ici sont ils prioritaires ou de luxe ? Donner des exemples pouvant s'apparenter aux biens x et y .

II Exercice - Production (20 points)

L'entreprise Gallon possède une usine en région parisienne qui fabrique un bien dont le coût de production total a été estimé à : $C(q) = \frac{2}{3}q^3 - 5q^2 + 18q$ où q représente la quantité de biens fabriqués.

1)

Vérifier que $C(q)$ est positif et croît avec la quantité produite q .

Y a-t-il un coût fixe de production ?

2)

Calculer le coût marginal $C_m(q)$ et le coût moyen $C_M(q)$.

3)

Représenter $C_m(q)$ et $C_M(q)$ sur un même graphique où les quantités apparaissent en abscisse et les prix en ordonnée.

4)

On suppose que le bien produit s'écoule sur un marché parfaitement concurrentiel. Représenter la fonction d'offre de l'entreprise sur le même graphique que celui de la question précédente.

5)

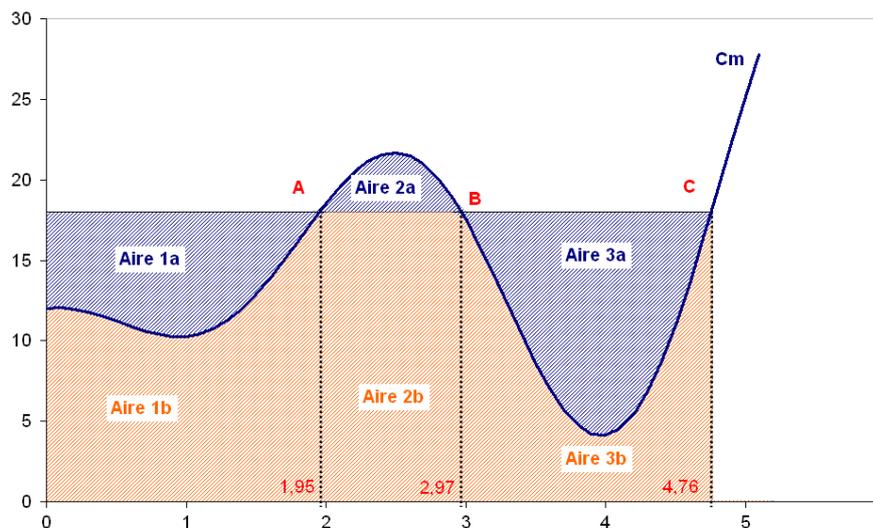
On suppose que le prix du bien produit est $p = 18$. Déterminer la quantité produite et le profit de l'entreprise. En donner une représentation graphique.

6)

Le recrutement d'un jeune ingénieur des ponts conduit à modifier le processus de production. La nouvelle fonction de coût est donnée par $C(q) = \frac{1}{2}q^2 + 12q + \frac{3}{2}q \cdot \cos(2q) - \frac{3}{4}\sin(2q)$.

On admettra que cela correspond au coût marginal représenté ci-dessous.

Pour un prix de vente inchangé $p = 18$, correspondant à la droite horizontale indiquée sur ce graphe, déterminer sans calcul la quantité produite optimale et donner graphiquement l'aire représentant le nouveau surplus du producteur Gallon.



III. Questions brèves (20 points)

Les trois questions A, B et C ci-dessous sont indépendantes les unes des autres

A) (7 points)

Vous êtes à la tête du gouvernement et réfléchissez à l'organisation du marché qui est préférable pour un bien nouveau que les entreprises peuvent fabriquer en quantité y à partir de capital en quantité K et de travail en quantité L selon la fonction de production suivante.

$$y = f_1(K, L) = K^2 L^3$$

a)

Déterminer la nature des rendements d'échelle.

Quelle organisation du marché souhaitez-vous mettre en place (monopole public, monopole privé, concurrence...)?

b)

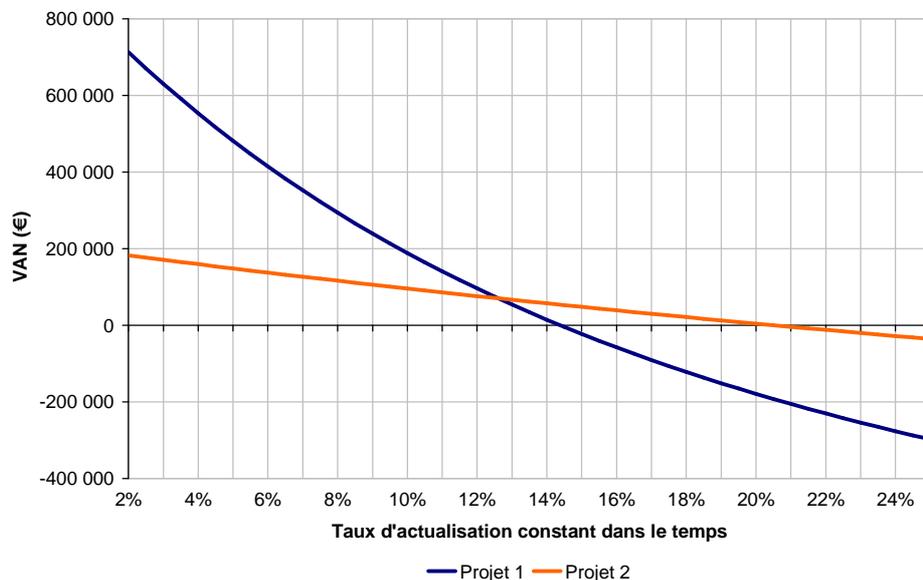
Après quelques années, grâce au progrès technologique, ce même bien peut être fabriqué avec la fonction de production suivante

$$y = f_2(K, L) = K^{\frac{1}{3}} L^{\frac{1}{2}}$$

Cette innovation modifie-t-elle votre analyse ?

B) (7 points)

Vous êtes à la tête d'une entreprise qui envisage deux projets d'investissement. Le service des études de votre société a entrepris, à votre demande, de calculer la Valeur Actualisée Nette (VAN) de chaque projet selon le taux d'actualisation. Les résultats sont représentés sur le graphe ci-après.



a)

On suppose ici que, pour des raisons techniques, les deux projets sont exclusifs l'un de l'autre : un seul des deux peut au maximum être entrepris. Déterminer la décision d'investissement que vous devez prendre selon votre taux d'actualisation.

b)

On suppose maintenant qu'aucune raison n'empêche a priori les deux projets d'être entrepris simultanément. Déterminer votre décision d'investissement selon le taux d'actualisation

C) (6 points)

On s'intéresse au cours de l'action de la société Jodaji et à ses variations d'une année sur l'autre.

Le cours actuel (année 0) de l'action, constaté sur le marché, est de 197€.

Les analystes financiers indiquent que l'espérance de dividende versé l'an prochain (année 1) par Jodaji est de 6€ et que l'espérance de cours l'an prochain (année 1), après versement du dividende, est de 202€ pour cette action.

Par ailleurs, le taux d'intérêt sans risque constaté sur le marché financier entre l'année 0 et l'année 1 est de 4 %.

a)

Calculer la valeur présente qu'un investisseur neutre au risque attribue à la détention d'une action Jodaji.

b)

Comparer cette valeur présente au cours actuel de l'action sur le marché. Commenter.

Que devrait-il se passer si un grand nombre d'investisseurs neutres au risque pénétraient sur le marché action ?

Année scolaire 2011-2012
CONTRÔLE INTERMEDIAIRE DES CONNAISSANCES
Durée : 1h30
13 décembre 2011

Ce contrôle est composé de 2 parties totalement indépendantes l'une de l'autre (temps recommandé : 45 minutes par partie).

L'attention des étudiants est attirée sur la qualité de la rédaction et de la présentation, dont il sera tenu compte par les correcteurs. Les questions posées appellent généralement des réponses concises, à justifier soigneusement et à accompagner de commentaires et interprétations économiques.

Un barème sur 40 points est précisé à titre d'indication.

Tous les documents sont autorisés, ainsi que les moyens de calcul électronique.

En revanche, les téléphones portables, ordinateurs connectés à un réseau ou tout autre moyen permettant une communication sont interdits.

I. Exercice – Ouverture des marchés, gains au libre échange (20 points)

On considère un bien de consommation produit dans deux pays, repérés par l'indice i avec $i = 1$ ou 2 . Dans chaque pays, n entreprises produisent ce bien. Lorsqu'une entreprise du pays i produit la quantité y_i du bien, elle supporte un coût total défini par :

$$C_i(y_i) = \frac{y_i^2}{2k_i} \text{ avec } i=1 \text{ ou } 2$$

où k_i est une constante réelle strictement positive. On suppose $k_1 < k_2$.

La demande des consommateurs du pays i est définie par :

$$X_i^d(p_i) = m(1 - p_i) \text{ si } p_i \leq 1$$
$$X_i^d(p_i) = 0 \text{ si } p_i > 1$$

où m est une constante réelle strictement positive, et où p_i désigne le prix du bien dans le pays i .

On peut avoir $p_1 \neq p_2$ si les marchés des deux pays sont isolés, et on a $p_1 = p_2$ s'il s'agit d'un seul marché où interagissent l'ensemble des consommateurs et des entreprises des deux pays. Quel que soit le cas envisagé, le marché est supposé parfaitement concurrentiel. Dans les questions 1 à 4 incluses, les marchés des deux pays sont totalement séparés. Les entreprises du pays i vendent donc exclusivement aux consommateurs du pays i .

Question 1 (3 points) :

- a) Indiquer quel pays dispose des entreprises les plus compétitives pour la production du bien considéré.
- b) Déterminer la nature des rendements d'échelle de l'activité de production : est-elle compatible avec l'existence de plusieurs producteurs ?
- c) Préciser si le bien étudié est un bien typique ou un bien de Giffen.

Question 2 (4 points) :

- a) En maximisant le profit d'une entreprise du pays i par rapport à y_i , déterminer la fonction d'offre de l'entreprise, que l'on notera $y_i^s(p_i)$. En déduire la fonction d'offre totale des entreprises du pays i définie par : $Y_i^s(p_i) = ny_i^s(p_i)$.
- b) Déterminer également le profit réalisé par chaque entreprise du pays i en fonction de p_i , que l'on notera $\pi_i(p_i)$, ainsi que le profit total des entreprises de ce pays : $\Pi_i(p_i) = n\pi_i(p_i)$.

Question 3 (2 points) :

Déterminer le surplus total des consommateurs du pays i lorsque ceux-ci achètent le bien au prix p_i . On notera ce surplus $S(p_i)$.

Question 4 (5 points) :

- Déterminer les prix d'équilibre \widehat{p}_1 et \widehat{p}_2 qui égalisent l'offre totale et la demande totale sur chaque marché.
- Etudier leur variation avec n , et avec m . La commenter du point de vue économique.
- Etudier leur variation avec k_i . Comparer \widehat{p}_1 et \widehat{p}_2 . Commenter.
- Calculer le profit total des entreprises $\Pi_i(\widehat{p}_i)$ et le surplus total des consommateurs $S(\widehat{p}_i)$ à cet équilibre du marché dans le pays i .
- En déduire la valeur du surplus collectif dans le pays i , noté :

$$\widehat{W}_i = S(\widehat{p}_i) + \Pi_i(\widehat{p}_i)$$

Exprimer \widehat{W}_i sous la forme $\widehat{W}_i = \frac{1}{2}\phi(k_i)$ où $\phi(\cdot)$ est une fonction que l'on déterminera.

Question 5 (6 points) :

On suppose maintenant que les marchés sont parfaitement intégrés. Il n'y a aucun coût de transport, et il y a donc un seul marché avec prix unique p .

- Calculer le prix d'équilibre p^* , obtenu par égalité de l'offre totale et de la demande totale, c'est-à-dire :

$$Y_1^s(p) + Y_2^s(p) = X_1^d(p) + X_2^d(p)$$

- Comparer p^* à \widehat{p}_1 et \widehat{p}_2 . Commenter sans calcul l'effet de l'ouverture des échanges sur la satisfaction des consommateurs et des producteurs de chaque pays.
- Calculer le surplus des consommateurs $S(p^*)$ et le profit des entreprises $\Pi_i(p^*)$ dans les deux pays. On remarquera que le surplus des consommateurs est le même dans chaque pays.
- En déduire le surplus total, défini par :

$$W^* = 2S(p^*) + \Pi_1(p^*) + \Pi_2(p^*)$$

- Montrer que W^* peut s'exprimer à l'aide de la fonction ϕ . Etudier la convexité de la fonction ϕ et en déduire une comparaison entre W^* et $\widehat{W}_1 + \widehat{W}_2$.
- Commenter le résultat obtenu en termes de bien-être mondial. Y a-t-il des gagnants et des perdants à l'ouverture des échanges entre les deux pays ? Peut-on rendre l'ouverture des échanges acceptable par tous les agents économiques ?

II. Exercice – Rentabilité d’investissements d’économie d’énergie (20 points)

On s’intéresse dans cet exercice aux travaux de rénovation qu’un propriétaire peut entreprendre pour mieux isoler son logement et ainsi diminuer sa consommation d’énergie. On désigne par S la surface (en mètres carrés) du logement étudié, et par E l’économie d’énergie (en kWh par mètre carré et par an) que permettent les travaux de rénovation. Ces derniers coûtent au propriétaire une somme initiale I (en €). On suppose que le prix réel P de l’énergie (en €/kWh) est constant dans le temps. Les préférences intertemporelles du propriétaire correspondent à un taux d’actualisation réel noté r , constant dans le temps.

On suppose que les travaux de rénovation ont entièrement lieu l’année en cours (année 0) et qu’ils offrent des économies d’énergie pendant trente ans, de l’année 1 à l’année 30 incluses. Au-delà de trente ans, on considère que de gros travaux de rénovation (non examinés dans cet exercice) auraient de toute façon lieu.

Question 1 (3 points) :

Déterminer la Valeur Actualisée Nette (VAN) des travaux de rénovation, en fonction de S , E , I , P et r .

Question 2 (3 points) :

Le propriétaire a le choix entre deux types de rénovation, qui se traduisent par les paramètres suivants.

	Rénovation légère	Rénovation lourde
E (kWh/m ² /an)	80	170
I (€)	22 000	25 000

Dans tous les cas, $S=80\text{m}^2$, $P=0,1\text{€/kWh}$ et $r=5\%$.

Déterminer quelle décision doit prendre le propriétaire : ne pas rénover son logement, effectuer une rénovation légère, ou alors effectuer une rénovation lourde ?

Question 3 (7 points) :

On s’intéresse dans cette seule question à l’impact environnemental de la production d’électricité.

Les économies d’énergie dues aux travaux de rénovation se traduisent par de moindres émissions de gaz à effet de serre. On suppose que les bénéfices correspondants ne sont pas perçus par le propriétaire car le tarif de l’électricité n’intègre pas le coût de la pollution émise par le fournisseur d’électricité.

a) Commenter cette situation en termes d’imperfection de marché (préciser à laquelle on a affaire), et proposer deux mesures que les pouvoirs publics pourraient prendre dans le cas concret examiné ici pour que la décision du propriétaire tienne compte de son impact sur le changement climatique.

b) D’après les calculs du gouvernement, le gain en gaz à effet de serre pour la collectivité équivaut en termes réels à $Q=0,02\text{€}$ pour chaque kWh économisé par le propriétaire. Le gouvernement s’engage à verser chaque année au propriétaire cette somme, selon les kWh qu’il a économisés durant l’année, et ce pendant la période de 30 ans étudiée ici. Reprendre la question 2 avec ces hypothèses et déterminer si la décision du propriétaire est modifiée ou non.

Question 4 (7 points) :

On revient dans cette question à la situation où l’on ne tient pas compte des émissions de gaz à effet de serre.

On suppose que, pour favoriser l’emploi dans le secteur du bâtiment, le gouvernement veut absolument que le propriétaire s’engage dans les travaux de rénovation lourde. Pour cela, il se propose d’offrir au propriétaire un financement des travaux à l’aide d’un prêt à taux avantageux. On admettra que, pour le propriétaire, le taux d’actualisation qu’il emploie est alors égal non plus à r mais au taux d’intérêt r' du prêt qui lui est proposé par le gouvernement.

a) Montrer que le propriétaire s’engage spontanément dans les travaux de rénovation lourde si et seulement si le gouvernement fixe le taux d’intérêt en dessous d’un taux seuil \bar{r}' . (On vérifiera soigneusement que le propriétaire ne préfère pas la rénovation légère dans ce cas.)

b) Commenter le résultat obtenu sachant que l’Etat se finance actuellement avec un taux d’intérêt de l’ordre de 2 % en termes réels. La solution envisagée vous paraît-elle envisageable ?

Année scolaire 2012-2013

CONTRÔLE INTERMÉDIAIRE DES CONNAISSANCES

Durée : 1h30

10 décembre 2012

Ce contrôle est composé d'un unique problème.

L'attention des étudiants est attirée sur la qualité de la rédaction et de la présentation, dont il sera tenu compte par les correcteurs. Les questions posées appellent généralement des réponses concises, à justifier soigneusement et à accompagner de commentaires et interprétations économiques.

Un barème sur 20 points est précisé à titre d'indication.

Tous les documents sont autorisés, ainsi que les moyens de calcul électronique.

En revanche, les téléphones portables, ordinateurs connectés à un réseau ou tout autre moyen permettant une communication sont interdits.

Problème – desserte optimale de l'île de Faré par une infrastructure de transport

L'île de Faré est une charmante île touristique située à quelques centaines de mètres du continent. On s'intéresse dans ce problème à la rentabilité des différentes infrastructures de transport permettant aux voitures d'y accéder.

1) Demande de transport (3 points)

Le nombre D de voitures qui effectuent la traversée entre le continent et l'île de Faré dépend du prix p qui leur est facturé pour le passage, selon la relation $D(p) = 2500 \cdot (50 - p)$.

- Tracer la courbe de demande de transport dans un graphe comprenant les quantités en abscisse et les prix en ordonnée. Commenter, en portant une attention particulière aux valeurs seuils pour lesquelles le prix ou la quantité s'annule.
- Représenter graphiquement puis calculer, en fonction de p uniquement, le surplus S des automobilistes quand le prix du transport est p et que le nombre de traversées effectuées est égal à $D(p)$.
- Pour quel prix p' ce surplus S est-il maximal ? Commenter.

2) Offre de transport par bateau (5 points)

La desserte automobile de l'île de Faré est actuellement assurée par une unique entreprise de bateau (type ferry-boat), appelée FaréMer et gérée par l'Etat. Ce dernier décide donc du prix p facturé pour le transport de chaque automobile. Le coût C supporté par FaréMer dépend du nombre q de voitures transportées selon la fonction

$C(q) = 200000 + 8 \cdot q$, pour q compris entre 0 et $q_{max} = 300000$ voitures. Des contraintes physiques empêchent FaréMer de transporter davantage de voitures que q_{max} .

- A quoi peut correspondre physiquement la contrainte sur q_{max} ? Est-elle pénalisante compte tenu de la demande potentielle de transport ?
- Représenter graphiquement, en fonction de q , les fonctions de coût C , de coût moyen C_M et de coût marginal C_m . Commenter.
- Déterminer la nature des rendements d'échelle. Est-il naturel et efficace qu'il y ait un monopole pour assurer la desserte de l'île de Faré par bateau ? Est-il légitime que l'Etat en assure la gestion ?
- Calculer, en fonction de p uniquement, le profit π de FaréMer quand le prix du transport est p et que le nombre de traversées effectuées est donc égal à $D(p)$.

e) Représenter graphiquement π en fonction de p . Déterminer pour quelles valeurs de p le profit π est positif. Déterminer pour quel prix p^* ce profit π est maximal. FaréMer réalise-t-elle des bénéfices positifs à ce prix ?

3) Surplus social (4 points)

a) Déterminer, en fonction de p , le surplus total $\Sigma = S + \pi$ que la société retire du service de transport par bateau entre le continent et l'île de Faré. Pour quel prix p^* ce surplus total Σ est-il maximal ?

b) Une journaliste de l'île de Faré expose dans un article local que les péages acquittés par les automobilistes sont de simples transferts, qui ne devraient pas jouer de rôle dans le bilan économique total. En effet, il s'agit de sommes qui diminuent le surplus des consommateurs mais augmentent d'un même montant celui de FaréMer, avec un effet nul au total pour la société. Le bilan social ne dépend donc pas selon elle du prix du transport. Que lui répondre ?

c) Comparer p^* à C_m . Commenter. Ce résultat était-il prévisible ?

d) L'Etat a décidé de retenir un prix $p^\# = 10$. Qu'est-ce qui peut selon vous justifier le choix par l'Etat de $p^\#$ à la place de p^* ? La perte de surplus social engendrée est-elle importante ?

4) Alternative : pont routier (8 points)

L'Etat remplace la desserte en bateau par un pont à péage qui est construit entre le continent et l'île de Faré. La société exploitant le pont, baptisée FaréViaduc, est gérée par l'Etat et facture un péage p à chaque automobile empruntant le pont. Le service de bateau par FaréMer est en même temps supprimé et FaréViaduc se retrouve donc en monopole. Le coût que supporte FaréViaduc est indépendant du nombre q de voitures effectuant la traversée sur son pont et est donné par $C^0 = 1000000$. Le pont peut assurer au maximum le transport de $q_{max}^0 = 800000$ voitures. Des contraintes physiques empêchent d'aller au delà.

a) La capacité accrue de transport par le pont est-elle un avantage par rapport au transport par bateau ?

b) Représenter graphiquement, en fonction de q , les fonctions de coût C^0 , de coût moyen C_M^0 et de coût marginal C_m^0 de FaréViaduc. Commenter.

c) Déterminer la nature des rendements d'échelle. Est-il naturel et efficace qu'il y ait un monopole pour assurer la desserte de l'île de Faré par pont ? Est-il légitime que l'Etat en assure la gestion ?

d) Calculer, en fonction de p uniquement, le profit π^0 de FaréViaduc quand le prix du transport est p et que le nombre de traversées effectuées est donc égal à $D(p)$.

e) Représenter graphiquement π^0 en fonction de p . Déterminer pour quelles valeurs de p le profit π^0 est positif. Déterminer pour quel prix p^{*0} ce profit π^0 est maximal. FaréViaduc réalise-t-elle des bénéfices positifs à ce prix ?

f) Déterminer, en fonction de p , le surplus total $\Sigma^0 = S^0 + \pi^0$ que la société retire du service de transport par pont entre le continent et l'île de Faré. Pour quel prix p^{*0} ce surplus total Σ^0 est-il maximal ? Commenter.

g) En supposant que l'Etat retienne à chaque fois la tarification optimale (respectivement p^* et p^{*0}), comparer le surplus social maximal que permettait d'obtenir FaréMer et celui obtenu dorénavant avec FaréViaduc. En théorie, était-ce a priori une bonne idée d'abandonner le transport par bateau au profit d'un pont ?

h) Quelle raison pourrait empêcher l'Etat de mettre en place le tarif optimal p^{*0} sur le pont et de préférer un tarif plus élevé ? Montrer que l'Etat pourrait désirer un tarif $p^\# = 10$. Comparer à la situation d'une desserte par bateau au tarif $p^\#$ et conclure.

CONTROLE INTERMEDIAIRE DES CONNAISSANCES

Année scolaire 2013-2014

Ecole Nationale des Ponts et Chaussées - Lundi 9 décembre 2013, 15h - 16h30

Cet examen est composé d'un problème et de deux exercices. Un barème sur 35 points est précisé à titre d'indication.

L'attention des étudiants est appelée sur la qualité de la rédaction et de la présentation, dont il sera tenu compte par les correcteurs. Les questions posées appellent généralement des réponses concises, à justifier soigneusement et à accompagner de commentaires et interprétations économiques.

Tous les documents sont autorisés, ainsi que les moyens de calcul électroniques. En revanche, les téléphones portables, ordinateurs connectés à un réseau ou toute autre moyen permettant une communication sont interdits.

* * *

Problème : Discrimination tarifaire (20 points)

Définition : on appelle « discrimination tarifaire » la capacité pour une entreprise de vendre le même bien (ou service) à des prix différents selon les consommateurs.

Supposons l'existence d'une entreprise en monopole produisant un unique bien, à savoir un médicament. Ce monopole a la possibilité de vendre son produit sur deux marchés fermés (que l'on notera « marché n°1 » et « marché n°2 ») et qui peuvent correspondre par exemple (i) à deux pays dotés de consommateurs uniformes et dont les frontières seraient fermées ou encore (ii) à deux groupes de consommateurs dont les caractéristiques intrinsèques sont différentes (ex : des juniors et des séniors). L'entreprise disposant d'une seule usine, on notera donc que le coût de production d'une unité est le même que cette unité soit vendue sur le marché n°1 ou sur le marché n°2

Si l'on note P_1 et P_2 les prix pratiqués et Q_1 et Q_2 les quantités de médicament vendues respectivement sur les marchés n°1 et n°2, les fonctions de demande sont, sur chacun des deux marchés :

$$Q_1 = 10 - P_1$$

$$Q_2 = 20 - P_2$$

Question 1 (1 pt) – Représenter graphiquement ces fonctions de demande sur un même graphique comprenant en abscisses les quantités et en ordonnées les prix. *A priori*, d'après vous, quelle devrait être la position relative des prix d'équilibre P_1^* et P_2^* compte tenu des positions relatives des dispositions à payer des consommateurs sur les marchés n°1 et n°2?

Question 2 (1 pt) – La technologie de production du monopole est telle que le coût total C_T de production de Q unités s'exprime de la manière suivante : $C_T = a + b \times Q$, avec $a = 5$ et $b = 2$. Justifier la forme de cette fonction de coût et interpréter économiquement les paramètres a et b .

Question 3 (1,5 pt) – Donner les expressions du coût moyen C_M , du coût marginal C_m , et déterminer de quelle nature sont les rendements d'échelle de la technologie de production.

Question 4 (1,5 pt) – Est-il naturel d’avoir une seule entreprise sur ce marché? Par ailleurs, en l’état, peut-on considérer qu’il s’agit d’une solution socialement économiquement efficace?

Question 5 (2 pts) – Exprimer, pour chacun des marchés, le chiffre d’affaires R_i réalisé par l’entreprise ainsi que son chiffre d’affaires marginal RM_i en fonction de Q_i .

Question 6 (3 pts) – Représenter sur deux graphiques différents (un par marché), avec les quantités en abscisses et les prix en ordonnées, les courbes de demande inverse, de revenu marginal et de coût marginal sur chacun des deux marchés.

Question 7 (2 pts) – Expliquer sans calcul pourquoi, à l’optimum du monopole, $RM_1 = RM_2 = C_m$.

Question 8 (2,5 pts) – Dédire de la question précédente les quantités d’équilibre (Q_1^* et Q_2^*) et les prix d’équilibre (P_1^* et P_2^*) sur les deux marchés. Vérifier si le profit du producteur est positif.

Question 9 (3 pts) – A l’aide des graphiques de la question 6 et des prix et quantités d’équilibre obtenus à la question 8, déterminer les surplus S_1^* et S_2^* des consommateurs sur les marchés n°1 et n°2 ainsi que le surplus W^* de la société.

Question 10 (1,5 pt) – Déterminer quels devraient être, à l’optimum social, les prix $P_1^\#$ et $P_2^\#$, les quantités $Q_1^\#$ et $Q_2^\#$ et les surplus (des consommateurs $S_1^\#$ et $S_2^\#$, du producteur $\pi^\#$ et de la société $W^\#$). Comparer ces grandeurs avec celles obtenues aux questions 8 et 9.

Question 11 (1 pt) – Discuter intuitivement et sans calcul comment les équilibres précédents sont modifiés si les consommateurs de chaque marché peuvent s’échanger le bien produit, puis en déduire pourquoi il est plus courant d’observer des pratiques de discrimination tarifaire sur la vente de services plutôt que sur la vente de biens. Donner des exemples de telles pratiques de discrimination tarifaire dans la vie réelle.

Exercice 1 : La réserve de chasse (10 points)

Une réserve de chasse est utilisée par n chasseurs indicés par $i = 1, \dots, n$. Pour chasser, chaque individu doit payer son équipement. Ce coût s’élève à c . L’entrée dans la réserve est supposée libre initialement. Chaque individu vend le produit de sa chasse au prix unitaire p exogène, que l’on suppose grand devant c . On suppose par ailleurs que les chasseurs ne sont intéressés qu’au profit qu’ils retirent de la vente de leurs prises. La prise est identique pour chaque individu et est notée $y_i = \frac{1}{\sqrt{n}}$. Par conséquent, la prise totale des n chasseurs est $y = \sqrt{n}$.

Question 1 (1 pt) – Y a-t-il des externalités? Commentez.

Question 2 (1,5 pt) – On suppose que de nouveaux chasseurs entrent dans la réserve tant qu’il y a du profit à obtenir de la chasse. Quel est le nombre de chasseurs à l’équilibre (n^{eq})? Quelle est la prise totale (y^{eq})? Y a-t-il absence d’illusion monétaire?

Question 3 (1,5 pt) – On définit dans cet exercice l’optimum social comme étant la situation où le profit total des chasseurs est maximal. Quel est le nombre de chasseurs à l’optimum social (n^*)? Quel est la prise totale (y^*)? Pourquoi ne prend-on pas en compte ici le surplus des consommateurs?

Question 4 (1 pt) – Comparez n^{eq} et n^* , d’une part, et y^{eq} et y^* , d’autre part. Commentez.

Question 5 (1 pt) – L’Etat décide d’octroyer (gratuitement) un nombre limité de permis de chasse afin de corriger l’imperfection de marché. Quelle est la quantité optimale de permis de chasse octroyée par l’Etat?

Question 6 (2 pts) – Plutôt que d’octroyer gratuitement un nombre limité de permis, l’Etat décide d’imposer à chaque chasseur de payer un certain montant pour acquérir un permis de chasse (il n’y a donc, *a priori*, aucune limite

au nombre de permis de chasse : il suffit à un aspirant chasseur d'en faire la demande et d'acquitter le coût d'un permis pour en obtenir un. Tout se passe donc comme si l'Etat taxait l'activité de chasse.). Calculez le prix optimal du permis que doit fixer l'Etat. Commentez votre démarche. Quel est l'intérêt de cette approche par rapport à la précédente ?

Question 7 (2 pts) – Comment ces résultats sont-ils modifiés si l'on considère qu'au-delà de son intérêt marchand, la chasse procure un « plaisir » aux chasseurs (indépendamment du nombre de prises qu'ils font) ?

Exercice 2 : Les compteurs « Grinky » (5 points)

Nota : Les « greuros » sont la monnaie locale grolandaise. Toutes les données sont exprimées en valeur nominale.

Au Groland, le Gouvernement prévoit de demander à l'opérateur énergétique national de déployer des compteurs intelligents « Grinky » afin d'aider les Grolandais à gérer efficacement leur consommation d'électricité.

Selon les données rendues publiques par le Gouvernement :

- le coût de déploiement des compteurs de première génération « Grinky » est estimé à 110 millions de greuros ;
- la durée de vie des compteurs est estimée à 15 ans ;
- une fois déployés, ces compteurs permettront de réaliser des économies annuelles au niveau du système électrique dans son ensemble (coût de la distribution d'électricité et économies d'énergie dans les ménages Grolandais) évaluées à environ 15 millions de greuros (constants).

Le Gouvernement avance que la valeur actuelle nette de l'investissement est positive avec un taux d'actualisation de 10 %, ce qui, selon lui, justifie la généralisation du déploiement de ces compteurs.

Question 1 (2 pts) – Vérifiez, par un calcul, que la valeur actuelle nette de l'investissement est bien positive. *A priori*, que faut-il penser de la décision gouvernementale dans ces conditions ?

Certains experts de l'Université de Groville contestent toutefois la décision du Gouvernement. Ils indiquent en effet qu'il serait possible (avec probabilité 1/3) que, sous 3 ans (fin 2016), une nouvelle de génération de compteurs intelligents soit disponible. Selon leurs estimations, le coût de déploiement serait alors de 115 millions de greuros, mais les économies annuelles permises s'élèveraient à 16,5 millions de greuros (constants) sur toute la durée de vie de l'investissement (15 ans). Ils conseillent donc au Gouvernement d'attendre fin 2016 pour procéder au déploiement de ces compteurs, avançant que, si cette nouvelle technologie n'émerge pas, il sera toujours possible de déployer les compteurs « Grinky » de première génération (certes, avec trois ans de retard).

Question 2 (3 pts) – Qu'en pensez-vous ? (*Pour simplifier les calculs, on supposera que, si le déploiement des compteurs « Grinky » de première génération intervient fin 2016, le coût sera toujours de 110 millions de greuros et les économies annuelles attendues à partir de 2017 de 15 millions de greuros - constants*).

Année scolaire 2009-2010
CONTRÔLE FINAL DES CONNAISSANCES
Durée : 3 heures
25 janvier 2010

Ce contrôle est composé de trois problèmes et de trois exercices courts.

Les parties sont toutes indépendantes les unes des autres.

A tout moment, il vous est possible d'admettre des résultats donnés dans l'énoncé afin de traiter les questions suivantes.

Tous les documents sont autorisés, ainsi que les moyens de calcul électronique.

En revanche, les téléphones portables ou tout moyen permettant une communication sont interdits.

A titre d'indication, un barème provisoire sur 100 points est indiqué ainsi que le temps qu'il est recommandé de consacrer à chaque partie :

Partie	Points	Temps recommandé
Problème 1	36	60 minutes
Problème 2	24	45 minutes
Problème 3	28	50 minutes
Exercices courts	12	25 minutes
TOTAL	100	180 minutes

PROBLEME 1 (36 points)**IMPACT DES DEFICITS PUBLICS SUR LES RELANCES PAR LA DEPENSE PUBLIQUE**

On examine dans ce problème la capacité d'un Etat à mener ou non des relances budgétaires successives compte tenu de leur impact sur les déficits publics.

Pour simplifier, on considère une économie en autarcie et sans aucun investissement. De plus, on suppose que le taux d'intérêt r est fixe et constant, et que les prix sont également fixes. L'économie étudiée est censée se situer en situation de sous emploi keynésien. L'Etat peut financer ses dépenses par impôts, qui ne pèsent que sur les ménages, ou par endettement.

On retient les notations suivantes.

Prix	P
PIB en volume	Y
Consommation des ménages en volume	C
Consommation publique en volume	G
Impôts en volume	T
Stock de dette de l'Etat en valeur	pB

1) On suppose que $C = c \cdot (Y - T) + C_0$ où $c \in]0;1[$ et $C_0 > 0$ sont des constantes.

Justifier ces hypothèses.

2) On suppose dans cette question que l'Etat finance intégralement ses dépenses par l'impôt.

Déterminer G en fonction de T .

En déduire l'impact d'une hausse des dépenses publiques G sur l'activité Y et calculer le multiplicateur keynésien correspondant.

Commenter en comparant notamment la réaction de la demande privée face à l'évolution de la demande publique.

3) On suppose dans cette question que l'Etat finance intégralement ses dépenses par endettement.

Que vaut T ?

En déduire l'impact d'une hausse des dépenses publiques G sur l'activité Y et calculer le multiplicateur keynésien correspondant.

Commenter en comparant notamment la réaction de la demande privée face à l'évolution de la demande publique. Quel type de financement vous paraît préférable pour mener une politique de relance efficace ?

4) On suppose dans tout le problème que l'Etat verse chaque année, aux détenteurs de la dette publique, les intérêts qu'il leur doit au titre de l'année écoulée.

Montrer que l'évolution dynamique de la dette de l'Etat entre l'année $t-1$ et l'année t est alors donnée par $B_t = (1+r) \cdot B_{t-1} + G_t - T_t$

5) On suppose jusqu'à la fin de ce problème que la dette initiale de l'Etat est nulle : $B_0 = 0$.

Quel est le niveau B_τ de la dette de l'Etat à la fin de l'année τ s'il encourt la série de déficits budgétaires $G_t - T_t$ des années $t = 1$ à $t = \tau$ incluses ?

On suppose jusqu'à la fin de ce problème que l'Etat doit avoir une dette nulle à une date τ finale : $B_\tau = 0$. A quoi peut correspondre cette hypothèse ?

6) Compte tenu de la contrainte $B_\tau = 0$, est-il possible de mener des politiques de relance financées par la dette tous les ans ? Qualitativement (sans aucun calcul), quel effet pensez-vous que la dépense publique puisse avoir sur le PIB en moyenne au cours de la période considérée (années 1 à τ) ?

7) Afin d'évaluer quantitativement l'efficacité de la politique de dépense publique en moyenne au cours de la période considérée (années 1 à τ), on s'intéresse à des niveaux moyens définis ci après.

$$\text{Niveau moyen de production : } \bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^{\tau} \frac{Y_i}{(1+r)^{i-1}}}{\sum_{i=1}^{\tau} \frac{1}{(1+r)^{i-1}}}$$

$$\text{Niveau moyen de dépense publique : } \bar{G} = \frac{\sum_{i=1}^{\tau} \frac{G_i}{(1+r)^{i-1}}}{\sum_{i=1}^{\tau} \frac{1}{(1+r)^{i-1}}}$$

$$\text{Niveau moyen d'impôts : } \bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^{\tau} \frac{T_i}{(1+r)^{i-1}}}{\sum_{i=1}^{\tau} \frac{1}{(1+r)^{i-1}}}$$

Justifier cette approche, notamment l'apparition d'une actualisation au taux r et la présence au dénominateur du terme $\sum_{i=1}^{\tau} \frac{1}{(1+r)^{i-1}}$.

8) Montrer que $\bar{Y} = C_0 + c \cdot (\bar{Y} - \bar{T}) + \bar{G}$.

9) Montrer que $\bar{G} - \bar{T} = 0$ et interpréter ce résultat.

10) En déduire \bar{Y} en fonction de \bar{G} . Que peut-on en dire du multiplicateur keynésien en moyenne sur la période considérée ? Peut-on obtenir un multiplicateur keynésien supérieur à 1 en employant la dette ?

11) Pourquoi peut-on dire que la fonction de consommation utilisée jusqu'à présent correspond à un comportement assez myope des ménages ? Quelle modification apporteriez-vous au modèle pour intégrer la capacité de prévoyance des ménages ?

Sans calcul, indiquer qualitativement comment les résultats précédents sont à votre avis modifiés si les ménages font preuve de prévoyance. L'Etat peut-il effectuer une relance économique par la dette quand les ménages anticipent parfaitement ses conséquences sur les impôts futurs ?

PROBLEME 2 (24 points)

POLITIQUES MACROECONOMIQUES ESPAGNOLES DANS LES ANNEES 2000

On s'intéresse dans ce problème à la situation économique de l'Espagne entre 2001 et 2007, dont on admettra qu'elle peut être décrite de la manière suivante¹.

Le PIB potentiel espagnol est donné sur cette période par $Y = A \cdot K^{1/3} \cdot L^{2/3}$ où K est le stock de capital dans l'économie, L la population active, et A un réel positif qui est constant sur toute la période. L croît de 3 % chaque année, en raison d'une forte immigration (la population totale croît aussi de 3 %), et K augmente de 0,6 %. Le chômage naturel est quant à lui égal à 12 %.

On rappelle que l'Espagne appartient à la zone euro, et que l'économie espagnole est spécialisée dans les activités du tourisme et du secteur Bâtiment et Travaux Publics.

a) Au vu des données fournies sur le PIB potentiel, que peut-on dire du progrès technique en Espagne ? Commenter.

b) Calculer la croissance potentielle du PIB espagnol sur la période considérée. Déterminer également la croissance potentielle de la richesse par tête. Commenter.

c) L'Espagne peut-elle décider de sa politique monétaire ?

d) A l'aide du tableau ci-dessous, déterminer la situation conjoncturelle de l'Espagne sur la période étudiée (vous pourrez notamment indiquer si les variables macroéconomiques correspondent ou non à une situation saine et durable). Indiquer quelle politique macroéconomique vous auriez recommandé à l'Espagne de mener entre 2001 et 2007.

En %	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
PIB en volume (taux de croissance annuel)	3,6	2,7	3,1	3,3	3,6	4,0	3,6
Chômage	10,6	11,5	11,5	11,0	9,2	8,5	8,3
Inflation	2,8	3,6	3,1	3,1	3,4	3,6	2,8

Source : FMI

e) D'après le tableau suivant, l'Etat espagnol a-t-il suivi votre recommandation entre 2001 et 2007 ? Pourquoi selon vous ? Cette politique a-t-elle été suffisante et quelles peuvent en être les conséquences maintenant ?

En % du PIB	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Solde budgétaire public	-0,6	-0,5	-0,2	-0,3	1,0	2,0	2,2	-3,8	-12,3

Source : FMI

¹ Certaines données ont été simplifiées dans ce problème afin d'en rendre la résolution plus aisée. Les interprétations économiques n'en sont pas affectées.

PROBLEME 3 (28 points)

EFFETS D'UNE BAISSSE DE TVA

On considère une économie où il existe une taxe de type TVA assise sur la consommation des ménages au taux τ (par exemple $\tau=19,6\%$ est le taux légal en France pour les biens de consommation courante). On note Q la quantité de biens consommée et p le prix de vente toutes taxes comprises (TTC), qui est celui payé par les consommateurs. La TVA est collectée par les producteurs et reversée au budget de l'État : le prix de vente hors taxe (HT) qui revient au producteur est donc $p/(1+\tau)$.

1) On suppose que les producteurs sont caractérisés par une fonction de coût $C(Q)$ et soumis à concurrence pure et parfaite. Ecrire le programme de maximisation du profit des producteurs et en déduire que leur fonction d'offre ne dépend que du prix hors taxe $p/(1+\tau)$. De façon analogue, déterminer de quel prix (HT ou TTC) dépend la courbe de demande des consommateurs.

2) Dans un plan (Q, p) où les quantités figurent en abscisse et les prix TTC en ordonnée, représenter schématiquement la courbe d'offre et la courbe de demande. Dans quel sens se déplace chacune de ces courbes quand le taux τ de TVA change ?

3) On étudie l'ajustement à une baisse du taux τ de la TVA. Compléter schématiquement le graphique de la question 2) afin de représenter le nouvel équilibre consécutif à la baisse de la TVA. Commenter.

4) On modélise dorénavant l'offre de biens dans cette économie par $Q^O = A \cdot \left(\frac{p}{1+\tau}\right)^a$ et la demande

par $Q^D = B \cdot p^{-b}$ où A, B, a, b sont des constantes réelles positives. Justifier ces écritures. Que représentent les paramètres a et b ?

5) Reprendre la question 3) en utilisant cette fois-ci un plan $(\ln Q, \ln p)$, et en se limitant aux deux seuls cas limites $a \rightarrow \infty$ et $b \rightarrow \infty$. Commenter l'impact d'une baisse de la TVA sur le prix p et la quantité Q dans chacun de ces deux cas.

6) On suppose que la modification du taux de TVA est suffisamment petite pour justifier un calcul différentiel. Résoudre analytiquement le modèle pour trouver la variation dp de prix (TTC) engendrée par une variation $d\tau < 0$ du taux de la TVA et montrer que la variation de prix TTC s'écrit :

$$\frac{dp}{p} = \frac{a}{a+b} \cdot \frac{d\tau}{1+\tau}$$

7) Pourquoi peut-on dire que « c'est l'agent le moins élastique qui paye la taxe » ?

8) Application numérique : $a=1$ et $b=1$. La TVA passe de 19,6% à 5,5% pour les seuls cafés-restaurants (« TVA restauration »). Quelle est la baisse de prix dans la restauration ? Comparez-la avec la baisse que l'on aurait pu calculer « naïvement », à prix hors taxe inchangé. Quelle est la baisse de l'indice global des prix sachant que les dépenses de restauration représentent 5% du panier de consommation des ménages ?

9) Calculer l'impact sur l'activité Q de la baisse de la TVA. Application numérique avec les données de la question 8).

10) Chiffrer l'impact d'une variation du taux de la TVA sur les recettes que l'Etat perçoit au titre de la TVA. En déduire que, au-delà d'un certain taux de TVA, toute augmentation du taux se traduit par une baisse des recettes (ce résultat est connu sous le nom de courbe de Laffer). Cela peut-il arriver pour les valeurs de a et b proposées dans la question 8) ?

11) Dans cette question uniquement, on se place dans le cadre du modèle offre agrégée / demande agrégée afin de déterminer l'impact macroéconomique de moyen terme d'une baisse de TVA. Cette dernière est censée se faire à budget de l'État équilibré : on suppose qu'elle est financée par une réduction des dépenses publiques d'investissement. La demande agrégée de l'économie est la somme de la consommation des ménages et de la demande publique. Qu'arrive-t-il maintenant à la courbe de demande agrégée ? Représenter dans un plan (Q, p) le nouvel équilibre. Commenter.

Exercices courts (12 points)

EXERCICE 1 (4 points)

Optimiser la production de 4000 voitures, dont la fabrication doit être répartie dans deux usines différentes. Le coût de production dans chaque usine vaut respectivement $C_1(y_1) = y_1^2$ et $C_2(y_2) = 3y_2^2$ (y_i : quantité produite dans l'usine n°i). Bien préciser et justifier la méthode utilisée pour procéder à cette optimisation.

EXERCICE 2 (4 points)

La banque Bancavix propose un livret d'épargne baptisé « TopEpargne » avec un taux annuel de rémunération de 1,75%. Les intérêts de ce livret sont fiscalisés. Pour une personne non imposable à l'impôt sur le revenu, la fiscalité s'élève à 12,1% des intérêts perçus ; pour une personne aisée, la fiscalité représente 30,1% des intérêts perçus. Sachant que le taux annuel du livret A est de 1,25% et que les intérêts n'y sont pas fiscalisés du tout (quelle que soit la situation du détenteur), que pensez-vous de la publicité de Bancavix qui indique « Le livret TopEpargne : un taux plus attractif que celui du livret A ! » ?

EXERCICE 3 (4 points)

Rappelez les 3 fonctions de la monnaie. Selon vous, quels sont les avantages et les risques d'un recours croissant à des moyens de paiement électroniques (cartes de crédit, virements sur Internet...)?

Année scolaire 2010-2011
CONTRÔLE FINAL DES CONNAISSANCES
Durée : 3 heures
4 février 2011

Ce contrôle est composé de cinq problèmes.

Les parties sont toutes indépendantes les unes des autres.

A tout moment, il est possible d'admettre des résultats donnés dans l'énoncé afin de traiter les questions suivantes.

Tous les documents sont autorisés, ainsi que les moyens de calcul électronique.

En revanche, les téléphones portables, ordinateurs connectés à un réseau ou tout autre moyen permettant une communication sont interdits.

A titre d'indication, un barème provisoire sur 100 points est indiqué ainsi que le temps qu'il est recommandé de consacrer à chaque partie :

Partie	Points	Temps recommandé
Problème 1	15	30 minutes
Problème 2	20	30 minutes
Problème 3	10	20 minutes
Problème 4	35	70 minutes
Problème 5	20	30 minutes
TOTAL	100	180 minutes

Problème 1 - Marché (15 points)

On s'intéresse à un bien produit par une unique entreprise dont le coût de production est donné par $C(q) = q^2$ si q est la quantité produite.

La demande pour ce bien provenant des consommateurs dépend du prix p du bien et est donnée par $D(p) = 15 - p$.

On suppose que l'économie est dirigée par un Etat totalitaire qui contraint l'entreprise à produire une quantité \bar{q} et à la mettre en vente au prix \bar{p} . L'Etat force dans le même temps les consommateurs à acheter cette quantité \bar{q} au prix \bar{p} .

1)

Calculer le surplus $\Pi(\bar{p}, \bar{q})$ de l'entreprise productrice en fonction de \bar{p} et de \bar{q} .

2)

Représenter graphiquement le surplus $\sigma(\bar{p}, \bar{q})$ des consommateurs quand l'Etat les force à acheter une quantité \bar{q} au prix \bar{p} . On distinguera soigneusement deux cas selon que \bar{q} est plus grand ou non que $D(\bar{p})$ et on interprètera chacune de ces deux situations.

3)

Calculer le surplus $\sigma(\bar{p}, \bar{q})$ des consommateurs en fonction de \bar{p} et de \bar{q} .

4)

Calculer le surplus total de la société $\Sigma = \Pi + \sigma$. Dépend-il de \bar{p} ? Commenter.

5)

On suppose que l'Etat totalitaire étudié est bienveillant. Quel objectif va poursuivre cet Etat? Quelles valeurs p^* de \bar{p} et q^* de \bar{q} doit-il choisir en conséquence? Quel est le rôle du prix dans cette économie? Commenter.

Problème 2 - Instruments permettant de limiter les émissions de gaz à effet de serre (20 points)

On s'intéresse à une politique publique visant à limiter les émissions nationales de gaz à effet de serre, au premier rang desquels le CO₂. La situation de la France ou de l'Union européenne a quelques similitudes avec l'exemple stylisé traité dans ce problème.

On suppose que, dans l'économie étudiée, deux secteurs sont émetteurs de CO₂ : (1) le secteur industriel et (2) le secteur « résidentiel-tertiaire ». Dans le premier, les émissions de CO₂ sont liées à l'utilisation d'énergie fossile (pétrole et gaz) pour les processus industriels et la production d'électricité. Dans le second, elles sont essentiellement liées à l'utilisation d'énergie fossile pour le chauffage et le transport.

Les deux secteurs se caractérisent par des coûts « d'abattement » de CO₂ (on parle aussi de coûts « d'évitement » ou de « dépollution ») qui sont par définition les coûts que chaque secteur doit payer pour diminuer ses émissions de CO₂. Ces coûts sont donnés par les fonctions suivantes, où X_1 et X_2 représentent respectivement les quantités de CO₂ évitées par le secteur 1 et par le secteur 2 :

1. secteur industriel : $C_1(X_1) = X_1$ si $0 \leq X_1 \leq 1$ et $C_1(X_1) = 3X_1 - 2$ si $X_1 \geq 1$
2. secteur résidentiel : $C_2(X_2) = X_2^2$ pour tout $0 \leq X_2$

Les quantités initialement émises dans ces 2 secteurs sont respectivement notées X_1^0 et X_2^0 . On les supposera très grandes, de telle sorte que dans tout le problème à aucun moment on ne demandera à un secteur de réduire à zéro ses émissions (ainsi : $X_1 < X_1^0$ et $X_2 < X_2^0$).

1)

Quels sont les rendements d'échelle de l'activité qui consiste à réduire les émissions de CO₂ pour chacun des deux secteurs ? Commenter les formes fonctionnelles des coûts d'évitement. Selon vous, quels types de procédés techniques peuvent être utilisés pour réduire les émissions de CO₂ dans ces secteurs et pourraient justifier ces formes fonctionnelles ?

2)

L'objectif de réduction des émissions de l'économie considérée est une quantité $X \geq 0$ fixée par le gouvernement. Comment répartir au mieux cet objectif total X en quantités de réduction X_1 et X_2 imposées à chaque secteur afin de minimiser le coût total de réduction des émissions (on pourra faire un raisonnement sur la base des coûts marginaux d'abattement) ? Quel est le coût total d'abattement en fonction de la quantité X à éviter ? On distinguera quatre cas différents selon la valeur de X et on récapitulera les résultats trouvés dans un tableau du type suivant où on fera apparaître des valeurs seuils pour X .

	Valeur optimale de X_1	Valeur optimale de X_2	Coût total d'abattement
$0 \leq X \leq \dots$			
$\dots \leq X \leq \dots$			
$\dots \leq X \leq \dots$			
$\dots \leq X$			

3)

On suppose que le pays considéré a fait le choix de réguler les émissions des deux secteurs par deux instruments économiques différents : un système de quotas d'émissions dans le secteur industriel 1 et un système de taxe CO₂ dans le secteur résidentiel-tertiaire 2. L'objectif de réduction total du pays est $X = 1$. Afin de minimiser le coût total de réduction des émissions, quel niveau de quota le gouvernement doit-il imposer au secteur industriel 1 (on exprimera, ce résultat selon X_1^0) et quelle taxe unitaire t doit-il imposer au secteur résidentiel-tertiaire 2 ? Quel est le coût total de dépollution ?

4)

En réalité, pour des raisons d'acceptabilité sociale, notamment pour éviter le blocage du pays par les automobilistes et routiers opposés à la taxation des carburants automobiles, le taux de taxe dans le secteur 2 ne

peut être fixé qu'à $t=1/3$. Quel quota doit-on fixer au secteur industriel pour remplir néanmoins l'objectif national de réduction ? A quel coût total d'abattement le pays étudié parvient-il alors ? Commenter et proposer une solution permettant de résoudre le problème d'acceptabilité sociale tout en évitant des surcoûts inutiles de dépollution.

5)

On revient à la situation de la question 3). On suppose que le pays étudié avait pris l'engagement de faire un effort supplémentaire de 50 % en cas d'accord international sur la réduction des émissions de CO_2 . On suppose qu'un tel accord a finalement été trouvé. L'engagement de réduction passe donc alors à $X = 1,5$. Quel niveau de taxe et quel quota fixer pour parvenir à cet objectif à moindre coût ? Comparer le résultat à celui de la question 3 et commenter. Les industriels du pays étudié peuvent-ils crier à l'injustice quand l'Etat met en place la meilleure stratégie permettant d'atteindre le nouvel objectif de dépollution ?

Problème 3 - Investissement (10 points)

Vous conseillez le gouvernement d'un « petit » pays insulaire de la zone euro non interconnecté à l'Europe continentale, qui se pose la question de savoir quelles conditions il doit offrir en matière tarifaire pour que des investisseurs internationaux financent une centrale à gaz à cycle combiné² qui permettra l'approvisionnement en électricité d'une partie significative de sa population.

Après échange avec des industriels qui pourraient construire ce type de centrale, le gouvernement concerné vous indique que son projet devrait avoir les caractéristiques suivantes (tous les montants et les flux sont exprimés dans cette étude en euros constants et les flux sont supposés intervenir en début de période à chaque fois) :

- 1) la puissance installée P_e serait de 420 MW ;
- 2) le coût I_{MW} d'investissement initial (études, génie civil, équipements électromécaniques) est au total de 0,61 M€ par MW installé. Cet investissement sera réparti uniformément sur 4 ans (durée de la période de construction). Il débute en année 0 et se termine donc en année 3, avec un quart du montant I_{MW} dépensé chaque année ; la centrale ne peut produire qu'à l'issue de cette phase de construction ;
- 3) les coûts annuels de maintenance sont évalués à un coût c_m , fixé à 0,015 M€ par MW installé et par an ; ils ne sont à payer qu'une fois la centrale devenue opérationnelle ;
- 4) les coûts variables d'exploitation c_v sont évalués, hors approvisionnement en gaz, à 2,3 € par MWh produit sur la période de fonctionnement ;
- 5) la centrale est supposée fonctionner à pleine puissance pendant une durée T de 8 100 h par an en prenant en compte les arrêts pour maintenance notamment ;
- 6) le prix du gaz P_g est de 34 € par MWh produit.

Le gouvernement vous indique en outre qu'il est disposé à faire racheter l'électricité par la compagnie publique nationale à hauteur d'un prix P de 45 € par MWh produit.

L'investissement intervient de l'année 0 à l'année 3, la centrale étant opérationnelle à partir de l'année 4 incluse. La centrale est supposée fonctionner pendant un nombre N d'années égal à 25 ans (de l'année 4 à l'année 28 incluses).

Le taux d'actualisation réel retenu par une entreprise privée pour investir dans un projet de ce type est noté r .

1)

Exprimer les flux d'encaisse pendant les quatre années de construction (année 0 à année 3) en fonction de P_e et I_{MW} .

2)

Exprimer l'excédent brut d'exploitation B_n réalisé par la centrale à gaz en année n ($28 \geq n \geq 4$) en fonction de c_m , c_v , P , P_g , P_e et T .

3)

Exprimer la Valeur Actualisée Nette (VAN) de l'investissement dans la centrale à gaz à cycle combiné en fonction de P_e , I_{MW} , c , c_m , c_v , P , P_g et r . (On effectuera le calcul littéral des sommes de série géométrique pouvant apparaître).

4)

Vous apprenez que les investisseurs internationaux retiennent un taux d'actualisation réel de 10 % pour ce type de projets. Pensez-vous que le gouvernement que vous conseillez pourra faire réaliser son projet ?

² Une centrale à gaz à cycle combiné couple une turbine à combustion alimentée en gaz avec une turbine à vapeur, ce qui permet d'en accroître significativement le rendement (plus de 57% contre environ 43% pour une centrale à charbon avec traitement des fumées). Outre cette efficacité accrue, les cycles combinés à gaz présentent l'avantage de pouvoir démarrer rapidement pour permettre l'équilibre à chaque instant entre offre et demande d'électricité.

Problème 4 - Optimisation du niveau macroéconomique d'investissement public (35 points)

On s'intéresse dans ce problème aux décisions d'investissement que doit prendre un Etat soucieux du bien-être des générations tant présentes que futures. Pour simplifier, on ramène les problèmes intertemporels à deux périodes, le présent (indexé par $n=0$) et le futur (indexé par $n=1$). On désigne par C_n le volume de consommation dans le pays considéré pendant la période n (il s'agit de la consommation totale au sens macroéconomique, somme de la consommation des ménages et de celle de l'Etat).

Dans tout le problème on supposera qu'il n'y a pas de risque : les événements futurs sont connus avec certitude.

On admettra que le but de l'Etat est de maximiser la fonction $f(C_0, C_1) = U(C_0) + \frac{1}{1+\delta} U(C_1)$ où

- U est une fonction strictement croissante et concave ;
- δ est une constante réelle positive ou nulle appelée taux d'impatience.

1)

Commenter la fonction retenue comme objectif de l'Etat et notamment le fait qu'elle ne dépende que des niveaux de consommation totale de chaque génération.

Interpréter économiquement les hypothèses mathématiques sur U et expliquer quelle peut être la valeur du taux d'impatience pour des dirigeants qui affirment accorder autant de soin aux générations futures qu'aux générations présentes.

On supposera dans toute la suite que δ est petit devant 1.

2)

L'Etat envisage un projet d'investissement public, qui se traduirait par une modification de la chronique des flux de consommation. Si l'Etat réalise le projet, la consommation à la période n ne vaut plus C_n mais $\overline{C}_n = C_n + X_n$ où X_n représente donc l'impact de cet investissement sur le volume de consommation totale.

Quels sont a priori le signe de X_0 et le signe de X_1 ? On présentera les différents mécanismes par lesquels l'investissement public influence la consommation au niveau macroéconomique.

3)

On suppose dans toute la suite que X_n est très petit devant C_n ce qui justifie d'effectuer des développements limités au premier ordre en $\frac{X_n}{C_n}$.

Montrer que le projet d'investissement doit être entrepris si et seulement si $X_0 + \left[\left(\frac{1}{1+\delta} \right) \cdot \frac{U'(C_1)}{U'(C_0)} \right] X_1 \geq 0$.

4)

a) On désigne par g le taux de croissance de la consommation totale C entre la période présente et la période future. Donner quelques ordres de grandeur de la croissance du PIB effectivement constatée dans le monde avant la crise de 2008-2009 et indiquer selon vous si on peut ou non par conséquent supposer que g est petit devant 1. On pourra discuter en fonction de la durée des deux périodes envisagées dans le présent modèle.

b) On définit le paramètre γ par $\gamma = -C_0 \cdot \frac{U''(C_0)}{U'(C_0)}$

Quel est le signe et quelle est la dimension (l'unité) de γ ?

Justifier le nom d'aversion relative au risque qui est donné au paramètre γ .

5)

On suppose dans toute la suite que g est suffisamment petit devant 1 pour que l'utilisation de développements limités au premier ordre en $\frac{C_1 - C_0}{C_0}$ soit justifiée et pour que, de plus, $\gamma g \ll 1$.

Démontrer que le projet d'investissement est rentable si et seulement si

$$X_0 + \left(\frac{1}{1+r} \right) \cdot X_1 \geq 0$$

avec

$$r = \delta + \gamma g$$

(Ce résultat est appelé règle de Ramsey.)

6)

Pourquoi peut-on appeler r taux d'actualisation ? Est-ce un taux réel ou nominal ? Quelles grandeurs permet-il de rendre commensurables ?

Commenter cette citation d'un économiste : « Il y a deux raisons pour lesquelles la collectivité doit préférer le présent : la première relève d'un effet psychologique pur lié à l'impatience ; la seconde est un effet richesse. »

Détailler les composantes de cet effet richesse. Comment varie-t-il entre un pays à croissance économique faible et un pays à très forte croissance ? Que devient-il dans un pays où l'on anticipe une récession ?

7)

Les observations macroéconomiques ou microéconomiques permettent de calibrer pour la zone euro le modèle utilisé jusqu'ici, en retenant un pas annuel pour estimer les paramètres ($n=0$: année en cours ; $n=1$: année prochaine). D'après les études entreprises, les valeurs plausibles pour les paramètres sont alors les suivantes.

- δ compris entre 0 % et 3 % ;
- γ compris entre 0,8 et 7,0 ;
- g compris entre 1 % et 2 %.

A quel ordre de grandeur ces études conduisent-elles pour r ?

8)

L'Etat allemand émet chaque mois des obligations versant un taux d'intérêt réel ρ , taux qui est représenté selon le mois d'émission sur le graphe ci-après.



Expliquer pourquoi l'observation de ρ sur le marché financier permet d'approcher la valeur de r et indiquer en quoi il est légitime de comparer ρ à r .

Donner le résultat de cette comparaison et proposer un jeu de paramètres δ , γ , g permettant de rendre compatible le taux d'intérêt issu du modèle et celui observé sur le marché financier.

Problème 5 - Crise de 2009 (20 points)

On s'intéresse à la crise survenue en 2009. En France, cette année a marqué la récession la plus forte d'après guerre, avec un recul de l'activité de 2,6 %. Le tableau suivant indique les variations en volume du PIB et de ses composantes au cours de cette année 2009 ainsi qu'au cours des deux années qui ont précédé.

N.B. S'agissant de données réelles tirées de la comptabilité nationale, ce tableau présente de petits écarts par rapport aux notations employées dans le cours écrit. Ainsi, on pourra rapprocher le « PIB » de Y, les « importations » de $M = \mathcal{E} \cdot \text{Im}$, les « exportations » de X, la « consommation effective des ménages » de C, la « consommation collective des administrations publiques » de G, la « formation brute de capital fixe » de I. Une des différences importantes par rapport au cadre simplifié vu en cours concerne cette dernière composante : alors que, dans le cours écrit, seules les entreprises investissent, la formation brute de capital fixe concerne en réalité tant les entreprises que les ménages (investissement immobilier...) et les administrations publiques (construction d'hôpital, d'école, etc.). Une autre différence importante provient des variations de stocks, ignorées en cours.

	Évolution en volume aux prix de l'année précédente (en %)		
	2007	2008	2009
Produit intérieur brut (PIB)	2,4	0,2	- 2,6
Importations	5,6	0,6	- 10,7
Total des emplois finals	3,1	0,3	- 4,4
Consommation effective des ménages, Consommation collective des administrations publiques	2,4	0,9	0,9
Formation brute de capital fixe, dont :	1,2	0,9	4,2
- entreprises non financières	6,0	0,5	- 7,1
- ménages	8,1	2,4	- 8,0
- administrations publiques	4,6	- 2,7	- 8,7
Variations de stocks (contribution à la croissance)	4,4	- 2,8	0,5
Exportations	0,2	- 0,3	- 1,9
	2,5	- 0,5	- 12,4

Source : Insee, comptes nationaux, base 2000.

1)

On s'intéresse à la consommation totale Z en France, somme de la consommation publique G et de la consommation privée C. Déterminer le taux de croissance de cette consommation totale ($\frac{\Delta Z}{Z}$) en fonction du

taux de croissance de chacune de ses deux composantes ($\frac{\Delta C}{C}$, $\frac{\Delta G}{G}$) et de leur poids dans la consommation

totale ($\frac{C}{Z}$, $\frac{G}{Z}$).

On vous informe que la consommation totale, a crû de 1,2 % en 2009. En utilisant les données sur $\frac{\Delta C}{C}$ et $\frac{\Delta G}{G}$

figurant dans le tableau précédent, en déduire le poids de la consommation publique et de la consommation privée dans la consommation totale en France. Commenter.

2)

On s'intéresse au cas hypothétique où seule la demande intérieure hors stock, c'est-à-dire la somme de la consommation totale Z et de la formation brute de capital fixe I , aurait été responsable de la variation de l'activité Y en 2009.

Déterminer dans ce cas le taux de croissance du PIB $\frac{\Delta Y}{Y}$ en fonction du taux de croissance de la consommation totale $\frac{\Delta Z}{Z}$ et de l'investissement $\frac{\Delta I}{I}$ ainsi que du poids de ces deux composantes dans le PIB $(\frac{Z}{Y}, \frac{I}{Y})$.

On vous informe que l'investissement I représente 20 % du PIB et que la consommation totale représente 80 % du PIB. En déduire le taux de croissance théorique du PIB en 2009. Le comparer à la valeur effectivement constatée et commenter.

3)

On se place dans la situation plus réaliste où l'on tient compte des échanges extérieurs de la France. Déterminer le taux de croissance du PIB $\frac{\Delta Y}{Y}$ en fonction du taux de croissance de la consommation totale $\frac{\Delta Z}{Z}$, de l'investissement $\frac{\Delta I}{I}$, des importations $\frac{\Delta M}{M}$, et des exportations $\frac{\Delta X}{X}$, ainsi que du poids de chacune de ces composantes dans le PIB $(\frac{Z}{Y}, \frac{I}{Y}, \frac{M}{Y}, \frac{X}{Y})$.

On vous informe qu'importations et exportations ont un poids respectif de 29 % et de 27 % dans le PIB. Cette extension du modèle à l'économie ouverte explique-t-elle l'ampleur de la récession constatée en 2009 ?

4)

On examine maintenant l'influence des variations de stocks. En effet, la demande n'est en fait pas seulement satisfaite par la production nationale et par les importations mais également par le comportement de déstockage des entreprises. En notant $-\Delta S$ la quantité de la demande que les entreprises satisfont en puisant dans leurs stocks, et non en produisant, écrire l'égalité comptable sur le marché des biens et services (par convention, si ΔS est positif, les entreprises stockent une partie de leur production).

Sachant que les entreprises ont opéré un déstockage de 30,5 milliards d'euros environ en 2009 après avoir stocké environ 5 milliards d'euros en 2008, expliquer la contribution des stocks à la croissance 2009 retranscrite dans le tableau précédent. (On devra utiliser le niveau du PIB en France exprimé en milliards d'euros, chiffre cité dans le cours écrit.)

5)

Interpréter les résultats précédents, en répondant notamment aux questions suivantes :

- Quel est le principal responsable de l'ampleur de la récession ?
- Donner deux facteurs qui ont pu selon vous inciter les entreprises au déstockage en 2009.
- Quelle a été selon vous la conséquence de ce déstockage sur l'emploi, notamment dans l'industrie ?
- Citer des politiques économiques qui ont été mises en œuvre pour atténuer ces facteurs et donc l'ampleur du déstockage et ses conséquences sur l'emploi.

Année scolaire 2011-2012
CONTRÔLE FINAL DES CONNAISSANCES
Durée : 3h00
30 janvier 2012

Ce contrôle est composé de quatre problèmes.

Ces problèmes sont tous indépendants les uns des autres.

A tout moment, il est possible d'admettre des résultats donnés dans l'énoncé afin de traiter les questions suivantes.

Tous les documents sont autorisés, ainsi que les moyens de calcul électronique.

En revanche, les téléphones portables, ordinateurs connectés à un réseau ou tout autre moyen permettant une communication sont interdits.

A titre d'indication, un barème provisoire sur 65 points est indiqué ainsi que le temps qu'il est recommandé de consacrer à chaque partie :

Partie	Points	Temps recommandé
Problème 1	10	30 minutes
Problème 2	20	30 minutes
Problème 3	20	60 minutes
Problème 4	15	60 minutes
TOTAL	65	180 minutes

Problème 1 – Ouverture des marchés et garantie de prix (10 points)

Cet exercice fait suite à l'exercice 1 du contrôle intermédiaire, qui considérait un bien de consommation produit dans deux pays, repérés par l'indice i avec $i = 1$ ou 2 .

Si p est le prix du marché, les principales données de l'exercice étaient :

- la demande des consommateurs du pays i : $X_i^d(p) = m(1 - p)$ si $p \leq 1$
 $X_i^d(p) = 0$ si $p > 1$
- l'offre des entreprises du pays i : $Y_i^s(p) = nk_i p$
- le surplus des consommateurs du pays i : $S(p) = \frac{m}{2}(1 - p)^2$ (qui est le même dans les deux pays)
- le profit des entreprises du pays i : $\Pi_i(p) = \frac{nk_i p^2}{2}$.

Lorsque l'on supposait que les marchés étaient parfaitement intégrés, le prix d'équilibre p^* , obtenu par égalité de l'offre totale et de la demande totale, s'écrivait :

$$p^* = \frac{2m}{2m + n(k_1 + k_2)}$$

Par rapport aux marchés isolés, cet équilibre augmentait le surplus total, mais tout le monde n'y gagnait pas. Ainsi, dans le pays 1 – le moins efficace pour produire le bien –, l'ouverture du marché faisait baisser les prix, augmentait le surplus des consommateurs, mais faisait diminuer le profit des entreprises. Dans le pays 2, on obtenait l'inverse.

Question 1 :

Pour protéger les intérêts de ses entreprises, le gouvernement du pays 1 leur garantit de pouvoir vendre leur production à un prix fixé à l'avance et égal à \bar{p} , avec $\bar{p} > p^*$. L'offre et le profit des entreprises du pays 1 sont donc égaux à $Y_1^s(\bar{p})$ et $\Pi_1(\bar{p})$. Les consommateurs des deux pays achètent le bien à un même prix p^{**} et les entreprises du pays 2 vendent leur production également à ce prix p^{**} . Pour chaque unité de bien vendu par les entreprises du pays 1, la différence entre \bar{p} et p^{**} est payée par l'Etat du pays 1 aux entreprises de ce pays.

Déterminer le prix p^{**} qui égalise l'offre totale provenant de l'ensemble des entreprises, et la demande totale provenant de l'ensemble des consommateurs, soit :

$$Y_1^s(\bar{p}) + Y_2^s(p^{**}) = X_1^d(p^{**}) + X_2^d(p^{**})$$

Ce prix d'équilibre dépend du prix garanti \bar{p} dont bénéficient les entreprises du pays 1.

Comparez p^{**} à p^* . En déduire les conséquences de cette politique de prix garanti sur le surplus des consommateurs et le profit des entreprises des deux pays.

Question 2 :

Le coût de la politique de prix garanti pour le budget de l'Etat dans le pays 1 est égal à $(\bar{p} - p^{**})Y_1^s(\bar{p})$. Ce coût dépend de \bar{p} et est noté $T(\bar{p})$. Il représente une charge pour les contribuables du pays 1. On note \bar{W} le surplus collectif dans l'ensemble des deux pays, évalué après déduction de cette charge fiscale. Ce surplus vaut donc :

$$\bar{W} = 2S(p^{**}) + \Pi_1(\bar{p}) + \Pi_2(p^{**}) - T(\bar{p})$$

Compte tenu de la relation entre p^{**} et \bar{p} , exprimer \bar{W} en fonction de \bar{p} . Montrer que \bar{W} atteint son maximum en $p = p^*$. Qu'en concluez-vous sur la politique de prix garanti utilisée par le gouvernement du pays 1 pour favoriser ses entreprises ? Connaissez-vous des situations concrètes qui se rapprochent de celle décrite dans ce problème ?

Problème 2 - Rentabilité des investissements (20 points)

Vous êtes directeur financier d'un Grand Port Maritime (GPM) et souhaitez entreprendre un projet d'investissement dans le secteur des éoliennes off-shore, dans le cadre d'un appel d'offres lancé par le gouvernement.

Le PDG de l'entreprise XWind vous soumet un projet dont les caractéristiques sont les suivantes :

- le GPM doit investir 40 millions d'euros en 2012 correspondant à l'aménagement d'une parcelle de 30 hectares sur les terrains appartenant au port ;
- XWind s'engage à verser pendant 35 ans (de 2013 à 2047 inclus) un loyer pour la location de la parcelle de 30 hectares, à hauteur de 5 €/m² (pour mémoire, 1 hectare = 10 000 m²...). Le loyer est supposé constant en termes réels tout au long de la période (autrement dit, le loyer est égal à 5 €/m² en euros de 2012 tout au long de la période ; en termes nominaux, le loyer augmente avec l'inflation).

1.

On suppose que taux d'actualisation réel utilisé par le GPM est de 4 %. Votre directeur général vous demande s'il doit accepter l'offre proposée par le PDG de l'entreprise XWind. Que lui répondez-vous ? Expliquez. **(4 points)**

2.

On suppose que les collectivités locales (région et département), intéressées par la mise en œuvre du projet, proposent de subventionner le projet (sous la forme d'une subvention d'investissement).

a) D'un point de vue économique, qu'est-ce qui peut justifier le versement de subventions par des collectivités locales ? **(2 points)**

b) Votre directeur général rencontre les présidents des collectivités concernées. Quel mandat de négociation lui donnez-vous (*i.e.* quel est le niveau de subventions que l'on peut accepter) ? **(2 points)**

c) Les collectivités locales acceptent de subventionner le projet. L'échéancier de paiement des subventions est-il neutre pour le GPM ? En particulier, préférez-vous un versement immédiat de toute la somme ou son étalement dans le temps ? A quoi faut-il prendre garde dans ce dernier cas ? **(1 point)**

3.

Dans cette question, on suppose que les collectivités locales acceptent de subventionner le projet à hauteur de 15 millions d'euros versés en 2012 (l'investissement restant à la charge du GPM en 2012 est donc de 25 millions d'euros).

a) Calculez numériquement le TRI réel du projet (une fourchette d'amplitude 0,2% sera acceptée) **(3 points)**

b) Votre directeur du développement vous recommande, compte tenu de ce TRI, de refuser le projet d'XWind et de mettre en œuvre, pour le même montant d'investissement, un projet dont le TRI réel est de 7%. Qu'en pensez-vous ? **(3 points)**

4.

On suppose toujours que les collectivités locales acceptent de subventionner le projet à hauteur de 15 millions d'euros versés en 2012. On suppose par ailleurs que, suite à une modification de l'environnement macroéconomique, le taux d'actualisation réel utilisé par le GPM est maintenant de 6%.

a) Cela modifie-t-il votre décision d'investissement ? Expliquez. **(3 points)**

b) On suppose que les collectivités locales refusent d'augmenter le niveau de leur subvention au projet mais que l'Etat souhaite malgré tout permettre la mise en œuvre du projet. Sans procéder à aucun calcul, quelle(s) solution(s) imaginez-vous ? **(2 points)**

Problème 3 - Multiplicateur des dépenses publiques

On considère une économie fermée, où trois types d'agents (les ménages, les entreprises et le gouvernement) interviennent sur quatre marchés (marché des biens, du travail, des titres financiers et de la monnaie). On s'intéresse au fonctionnement de cette économie sur un horizon de court terme, où le stock de capital est fixe, et les prix et les salaires rigides. Pour le niveau des prix et des salaires en vigueur, les entreprises sont contraintes par la demande effective, et il y a du chômage keynésien.

1. Expliquez la façon dont est déterminé l'équilibre sur le marché des biens et sur le marché du travail. (1 point)
2. Expliquez la logique de détermination de l'équilibre global dans ce cadre, et notamment pourquoi on peut se ramener à la résolution de l'équilibre simultané sur le marché des biens (*IS*) et le marché de la monnaie (*LM*). Comment est déterminé l'équilibre sur les deux autres marchés ? (1 point)
3. Pourquoi le cadre keynésien amène-t-il à légitimer la mise en place de politiques économiques conjoncturelles pour relancer l'activité et l'emploi ? (1 point)

On suppose que la consommation agrégée de cette économie s'écrit $C = cR + C_0$ avec $0 < c < 1$, $C_0 > 0$ et $R = Y - T$ le revenu disponible des ménages. De plus, l'investissement des entreprises est exogène, $I = \bar{I}$. On suppose dans tout l'exercice que les dépenses publiques du gouvernement sont financées par emprunt. Elles sont exogènes, $G = \bar{G}$, de même que l'offre de monnaie $M^s = \bar{M}$.

Les impôts payés par les ménages sont en partie forfaitaires, et en partie proportionnels à la production agrégée Y , soit :

$$T = \bar{T} + \tau Y, \text{ avec } 0 < \tau < 1 \text{ et } T > 0.$$

4. En justifiant votre raisonnement, déterminez l'équilibre sur le marché des biens, et en déduire le PIB d'équilibre Y_E sur ce marché en fonction de C_0 , \bar{I} , \bar{G} , \bar{T} , c et τ . (2 points)
5. Pourquoi ce résultat ne dépend-il pas du marché de la monnaie ? (1 point)
6. Pour réduire le chômage dans l'économie, le gouvernement décide de mettre en place une politique budgétaire expansionniste, en augmentant les dépenses publiques d'un montant $\bar{G} > 0$. (3 points)
 - (a) On suppose que le taux d'imposition est nul, $\tau = 0$. Déterminez alors la valeur du multiplicateur budgétaire. Pourquoi obtient-on un multiplicateur supérieur à 1 ?
 - (b) Considérons maintenant le cas général avec $\tau > 0$. Déterminez la valeur du multiplicateur budgétaire dans ce cas. Comparez avec les résultats de la question précédente, et justifiez en termes économiques la différence.
7. On suppose maintenant et dans toute la suite du problème que l'investissement des entreprises est fonction du taux d'intérêt r dans l'économie selon : $I = \bar{I} - \beta r$, $\beta > 0$. Déterminez alors l'équation (*IS*) d'équilibre sur le marché des biens, et expliquez pourquoi cela ne permet plus de déterminer l'équilibre global de l'économie et notamment pas Y_E . (1 point)
8. Soit $M^d = m_1 Y - m_2 r$ (avec $m_1 > 0$ et $m_2 > 0$) la demande de monnaie dans l'économie domestique. On suppose que l'offre de monnaie est toujours exogène : $M^s = \bar{M}$. (5 points)
 - (a) Déterminez l'équation (*LM*) d'équilibre sur le marché de la monnaie.
 - (b) En déduire le PIB d'équilibre Y_E .

(c) Déterminez la valeur du multiplicateur budgétaire dans ce cas. Comparez avec les résultats des questions 6.a et 6.b, et justifiez en termes économiques la différence.

9. L'économie voit son marché des biens s'ouvrir à l'extérieur. On considère que la fonction d'importation Z directement exprimée en termes de biens domestiques, s'écrit :

$$Z = zY + Z_0, \quad 0 < z < 1 \quad (\text{où } Z_0 \text{ est une constante positive})$$

On suppose le montant des exportations exogène $X = \bar{X}$. (5 points)

(a) Que représente le paramètre z ?

(b) En justifiant la démarche, déterminez le PIB d'équilibre Y_E de cette économie.

(c) Déterminez le multiplicateur de dépenses publiques ainsi que l'effet sur le solde commercial d'une augmentation des dépenses publiques $G = \bar{G}$.

(d) Expliquez les différences constatées en c) par rapport à la situation d'économie fermée (question 8.c).

Problème 4 – Asymétrie d'information³ (15 points)

Dans tout l'exercice, les valeurs numériques fournies sont destinées à faciliter l'élaboration des graphiques. En revanche, il est demandé de conserver les notations littérales pour les raisonnements.

Parmi les hypothèses de la concurrence pure et parfaite figure l'hypothèse d'information parfaite des agents. Cet exercice illustre, à partir d'un exemple inspiré de Akerlof (1970), une des conséquences possibles de l'existence d'une forte asymétrie d'information entre les agents.

Soit une économie où deux types d'agents, notés P (pour Propriétaire) et N (pour Non propriétaire), échangent des véhicules d'occasion. Les véhicules sont donc considérés comme des biens durables, et non des biens de consommation. Le nombre d'agents de type P est fixé à n , le nombre d'agents de type N à m , avec $m > n$. Les agents de type P détiennent déjà un véhicule d'occasion susceptible d'être vendu sur le marché, contrairement aux agents de type N. Ainsi, lorsque les transactions s'ouvrent sur le marché des véhicules d'occasion, un agent de type P peut soit vendre le véhicule qu'il détient et en acheter un autre, soit conserver son véhicule et en acheter un second, soit encore ne rien faire. Quant aux agents de type N, ils peuvent soit acheter un véhicule, soit ne rien faire.

On suppose que la satisfaction que retirent respectivement un vendeur et un acheteur de leurs transactions sur le marché automobile de l'occasion et sur le reste des marchés peut être mesurée en € (unité rendant donc comparable leur satisfaction) et est donnée par les fonctions suivantes :

$$U_P(M, q^{(i \leq L_P)}) = M + \sum_{i=0}^{L_P} q^{(i)},$$
$$U_N(M, q^{(i \leq L_N)}) = M + 2 \sum_{i=1}^{L_N} q^{(i)}.$$

M représente l'ensemble du revenu dépensé par le consommateur en dehors des achats de véhicules d'occasion. Lors de l'achat (de la vente) d'un véhicule, le montant payé (reçu) par l'agent se soustrait (s'ajoute) à ce revenu M . Les paramètres L_P et L_N représentent le nombre de véhicules que les agents respectivement de type P et N possèdent. D'après les indications précédentes de l'énoncé, on suppose donc que : $L_P \in \{0, 1, 2\}$ et $L_N \in \{0, 1\}$. Enfin, $q^{(i)}$ est un indicateur traduisant la qualité du véhicule i . La possession d'un véhicule de qualité $q^{(i)}$ apporte donc un surplus de satisfaction égal à $q^{(i)}$ pour un agent de type P et égal à $2q^{(i)}$ pour un agent de type N. On suppose par ailleurs que cet indicateur de qualité ne peut prendre que deux valeurs : $q^{(i)} \in \{q_1, q_2\}$ avec $2q_2 < q_1$. Autrement dit, la valeur q_1 correspond à un véhicule de bonne qualité, tandis que la valeur q_2 à un véhicule de qualité médiocre.

Par hypothèse, chaque agent de type P possède un véhicule comme ressource initiale, et on note π la fraction de véhicules de bonne qualité dans le parc des agents P. Autrement dit, il y a πn véhicules de bonne qualité et $(1 - \pi)n$ véhicules de mauvaise qualité possédés par ces agents.

1) (1 point) Utilité ordinaire et cardinale

Les fonctions U_P et U_N s'apparentent-elles selon vous plutôt aux fonctions d'utilité traduisant les préférences sur des paniers de consommation, qui sont ordinaires, ou aux fonctions d'utilité Von Neumann Morgenstern de la théorie de la décision qui sont cardinales ? Commenter.

2) (4 points) Offre sur le marché des véhicules d'occasion

On suppose que tous les véhicules sur le marché s'échangent à un même prix de vente noté p .

a) Ecrire l'utilité atteinte par un agent P s'il vend son véhicule d'une part, et s'il ne vend pas son véhicule d'autre part.

b) En distinguant 5 cas différents possibles pour le prix de vente, en déduire la quantité offerte au total par les agents de type P.

³ Cet exercice est tiré d'une application proposée par P. Picard dans l'ouvrage *Eléments de microéconomie – Théorie et applications*, Montchrestien, 7^{ème} édition, 2007.

c) Dans un graphique faisant figurer le prix en ordonnées, et les quantités en abscisses, représenter la fonction d'offre globale sur le marché. On supposera pour le graphique que la moitié des véhicules sont de bonne qualité, autrement dit $\pi = 0,5$. On prendra également $n = 10$ et $m = 20$, et $q_1 = 3$, $q_2 = 1$.

3) (5 points) Demande sur le marché

Alors que les propriétaires de véhicules ont une information parfaite sur la qualité du véhicule qu'ils possèdent et mettent en vente (ils savent s'il s'agit d'une voiture de qualité q_1 ou q_2), les acheteurs n'ont eux accès qu'à une information sur la qualité moyenne des véhicules en vente, autrement dit sur l'espérance de la qualité des véhicules en vente, que l'on note μ .

a) On constate que les agents de type P et de type N raisonnent de manière à maximiser leur espérance d'utilité. Quelle est leur relation au risque ?

b) Ecrire l'utilité atteinte par un agent N s'il décide d'acheter un véhicule d'une part et s'il décide de ne pas en acheter d'autre part. Montrer qu'il décide d'acheter un véhicule (ou est indifférent entre acheter et ne pas acheter) si $p \leq 2\mu$.

Un agent de type P, qui possède donc un véhicule comme ressource initiale, peut également décider d'acheter un véhicule en vente sur le marché.

c) En distinguant selon qu'il a vendu ou non le véhicule qu'il possédait au départ, écrire l'utilité atteinte par un agent de type P s'il décide d'acheter un véhicule, et s'il décide de ne pas en acheter. Montrer que quelle que soit sa décision de vente de son véhicule, il achète un véhicule (ou est indifférent entre acheter et ne pas acheter) si $p \leq \mu$.

d) Comme dans la question 2)a) indiquer, en distinguant 5 cas, la quantité demandée selon le prix sur le marché.

e) Dans un graphique faisant figurer le prix en ordonnées, et les quantités en abscisses, représenter la fonction de demande globale sur le marché. On prendra les mêmes valeurs numériques qu'à la question 7)b).

4) (5 points) Equilibre offre-demande

a) En supposant que $2\mu < q_1$, représenter, sur un graphique avec prix en ordonnées et quantités en abscisses, les courbes d'offre et de demande, et déterminer l'équilibre sur le marché.

b) À l'équilibre, indiquer :

- la quantité de véhicules échangés ;
- le prix de vente.

c) Les propriétaires de véhicules de bonne qualité sont-ils prêts à vendre leur voiture à ce prix d'équilibre ? Justifier la réponse. Quelle est la qualité moyenne des véhicules mis en vente et échangés ? Justifier a posteriori qu'on pouvait bien faire l'hypothèse que $2\mu < q_1$.

d) Montrer que si les agents de type N connaissaient avec certitude la qualité des voitures mises en vente, tout prix compris entre q_1 et $2q_1$ serait accepté par les deux parties (acheteur et vendeur) et que l'échange améliorerait la satisfaction de chacun.

Année scolaire 2012-2013

CONTRÔLE FINAL DES CONNAISSANCES

Durée : 3h00

4 février 2013

Ce contrôle est composé de trois problèmes, indépendants les uns des autres.

A tout moment, il est possible d'admettre des résultats donnés dans l'énoncé afin de traiter les questions suivantes.

Tous les documents sont autorisés, ainsi que les moyens de calcul électronique.

En revanche, les téléphones portables, ordinateurs connectés à un réseau ou tout autre moyen permettant une communication sont interdits.

Les questions appellent en général des réponses très courtes. La qualité des commentaires économiques apportés jouera un rôle important dans l'appréciation des réponses.

A titre d'indication, un barème provisoire sur 40 points est indiqué ainsi que le temps qu'il est recommandé de consacrer à chaque partie :

Partie	Points	Temps recommandé
Problème 1	20	90 minutes
Problème 2	10	45 minutes
Problème 3	10	45 minutes
TOTAL	40	180 minutes

Problème 1 – Impact macroéconomique d’un choc d’offre et d’un choc de demande (20 points)

Pour les questions 8 à 10, on s’attachera à présenter des graphiques clairs et propres et à décrire qualitativement les différents résultats.

1. *2 points.* Rappeler comment le modèle IS/LM vu en cours permet de déterminer une relation entre le PIB Y et le prix p et justifier le nom de la courbe de demande agrégée (DA) donnée à cette relation. Pour simplifier on supposera que l’économie est une économie fermée (autarcie).
2. *1 point.* On introduit maintenant la fonction de production agrégée de l’économie : $Y = F(L)$ où L est la quantité de travail utilisée (personnes physiques), $F' > 0$, $F'' < 0$. Pourquoi Y ne dépend-il pas du capital? Interpréter les hypothèses $F' > 0$ et $F'' < 0$.
3. On suppose que les employés des entreprises négocient le salaire nominal W selon la relation : $W = \omega P^e$ où P^e est le prix anticipé des biens lors de la négociation.
 - (a) *1 point.* Que représente ω ? Comment varie en général ω avec le taux de chômage ? Pour simplifier on suppose dans la suite que ω est exogène et fixe.
 - (b) *1 point.* Dans toute la suite, on supposera que l’offre de travail est exogène, égale à la population active N , et est toujours supérieure à la demande de travail. La règle de fixation du salaire W décrite précédemment assure-t-elle l’équilibre entre l’offre de travail des ménages et la demande de travail des entreprises ?
4. *2 points.* On suppose que les entreprises sont en concurrence parfaite. Ecrire le programme de maximisation du profit de l’entreprise représentative qui découle de cette hypothèse. En déduire la demande de travail des entreprises L en fonction de ω , P , P^e et de la fonction F et/ou de sa dérivée F' .
5. *2 points.* En déduire l’expression de l’offre de biens des entreprises en fonction de F , F' , ω , P et P^e (courbe OA). Déterminer son sens de variation en fonction de P . Expliquer comment ω et P^e affectent l’offre des entreprises.

6. *2 points.* Comment un choc positif de productivité modifie-t-il la fonction de production F ? Quels sont ses effets sur les courbes (OA) et (DA) ? Donner un exemple de situation où peut se produire un choc de productivité (positif ou négatif). Par quels moyens peut-on en pratique chercher à améliorer la productivité d'un pays ? Est-ce un objectif louable à long terme ?
7. *2 points.* Comment un choc de confiance négatif des ménages modifie-t-il la fonction de consommation $C(Y - T)$? des entreprises $I(r)$? Quels sont les effets sur les courbes (OA) et (DA) ? Donner un exemple de situation où un choc de confiance a pu se produire.
8. *3 points.* Equilibre de court terme : le prix anticipé P^e a été fixé.
- Déterminer graphiquement l'équilibre de court terme dans le plan (Y, P) .
 - Choc de demande : représenter graphiquement et décrire qualitativement les effets sur la production d'un choc de confiance négatif affectant les ménages ou les entreprises. Quel est l'impact sur le taux de chômage et les prix ?
 - Choc d'offre : représenter graphiquement et décrire qualitativement les effets sur la production d'un choc de productivité positif. Quel est l'impact sur le taux de chômage et les prix ?
 - En déduire une règle simple pour distinguer choc d'offre et choc de demande.
9. *3 points.* Equilibre de moyen terme : le prix anticipé s'ajuste au vrai niveau des prix ($P^e = P$).
- Calculer les niveaux structurels de la production et du taux de chômage qui prévalent à moyen terme en fonction de ω , N et de la fonction F et/ou de sa dérivée F' . Comment cela modifie-t-il la courbe (OA) et l'équilibre de marché ?
 - Déterminer graphiquement l'équilibre de moyen terme dans le plan (Y, P) . La courbe d'offre dépend-elle de P ?
 - Représenter graphiquement et décrire qualitativement les effets sur la production d'un choc de confiance négatif affectant les ménages ou les entreprises. Quel est l'impact sur le taux de chômage et les prix ?
 - Représenter graphiquement et décrire qualitativement les effets sur la production d'un choc de productivité positif. Quel est l'impact sur le taux de chômage et les prix ?
 - Comment en pratique peut-on faire baisser le taux de chômage naturel ?

10. *1 point.* Transition du court au moyen terme. Partant d'une économie où la production est égale à la production potentielle (telle que $P_0 = P_0^e$), déterminer graphiquement comment agit un choc de confiance négatif au cours du temps :
- (a) à court terme, avant que les anticipations d'inflation ne soient incorporées dans les salaires : (P_1, Y_1) avec $P_1^e = P_0$.
 - (b) après que la première évolution du prix a été prise en compte dans la négociation salariale : (P_2, Y_2) avec $P_2^e = P_1$.
 - (c) à moyen terme, une fois que les anticipations d'inflation sont entièrement prises en compte : (P_∞, Y_∞) avec $P_\infty^e = P_\infty$.

Problème 2 – Financement d'un pont routier (10 points)

L'Etat souhaite confier à une société privée la construction et l'exploitation d'un pont routier à péage, pour une concession de N années. N peut varier entre 1 (concession d'une seule année) et $+\infty$ (concession perpétuelle). Tous les agents économiques étudiés (Etat, ménages qui empruntent le pont, entreprise privée, etc.) utilisent le même taux d'actualisation $r > 0$ supposé constant dans le temps. L'Etat exclut de verser la moindre subvention à l'entreprise privée, dont les seuls revenus proviendront des péages perçus auprès des utilisateurs du pont.

On suppose que la construction du pont coûte à la société privée une somme I_0 et qu'elle se déroule entièrement l'année initiale (année $n=0$). L'exploitation du pont permet ensuite à la société privée de percevoir un péage p pour chaque véhicule qui traverse le pont, de l'année suivant la construction (année 1) incluse jusqu'à l'année de fin de concession (année N) incluse. On suppose que pendant cette phase d'exploitation de N années le pont n'engendre pas de coût à l'entreprise privée. Au 1^{er} janvier de l'année $N+1$, l'entreprise privée remet gratuitement la propriété du pont à l'Etat et cesse totalement ses activités. Le nombre D de voitures qui passent chaque année sur le pont dépend du péage p choisi et est donné par la relation $D(p) = 2500 \cdot (50 - p)$; p peut varier entre 0 et 50.

C'est l'Etat qui fixe la durée de la concession N et le péage sur le pont p . Toutes les autres données du problème sont déterminées par ailleurs, indépendamment de la volonté des agents économiques étudiés ici, et elles s'imposent à eux de manière exogène.

1) (3 points)

On appelle V la Valeur Actualisée Nette que représente, pour la société privée, la concession de construction et d'exploitation du pont.

- Calculer V en fonction de I_0 , p , N et r .
- Etudier les variations de V avec chacun de ces paramètres et commenter.
- Un membre du gouvernement explique que « c'est naturellement en choisissant un péage p maximal à 50 et une durée de concession N maximale à $+\infty$ que l'Etat rendra la concession la plus attractive ». A-t-il raison ?

2) (4 points)

On s'interroge sur la capacité de l'Etat à trouver un couple $(p ; N)$ tel que l'entreprise privée accepte de construire et d'exploiter le pont.

- Calculer, en fonction de I_0 et de r , la valeur maximale V_{max} que l'Etat peut donner à la concession (on maximisera V quand p varie de 0 à 50 et que N varie de 1 à $+\infty$).
- En déduire si l'Etat peut toujours choisir un péage et une durée de concession permettant de convaincre l'entreprise privée d'accepter la concession. On distinguera deux cas différents selon que rI_0 est inférieur ou supérieur à une valeur seuil W que l'on déterminera et que l'on interprétera. Commenter.
- On s'intéresse à la situation où la position de rI_0 par rapport à W permet à l'Etat de rendre en pratique la concession intéressante pour l'entreprise privée. Dans un graphe comprenant p en abscisse et N en ordonnée, illustrer l'ensemble des couples $(p ; N)$ que peut choisir l'Etat pour que le pont soit effectivement construit. Pour cela, mettre en évidence une durée seuil de concession N^* que l'on exprimera en fonction de p et que l'on représentera sur le graphe.

3) (1 point)

Parmi tous les couples $(p ; N)$ que peut choisir l'Etat, lequel peut-on recommander du point de vue de l'optimalité sociale ? Justifier soigneusement ce choix.

4) (2 points)

On suppose que l'Etat choisit une valeur numérique $(p' ; N')$ qui rend l'entreprise privée tout juste prête à entreprendre la construction et l'exploitation du pont, dans le cadre du modèle décrit précédemment. Toutefois on suppose maintenant que l'entreprise privée anticipe que l'Etat risque de dévier du péage p' une fois le pont construit. Pour simplifier, on considère que cette incertitude nouvelle prend la forme suivante : l'entreprise estime que le péage \tilde{p} constant, qui sera appliqué de l'année 1 à l'année N incluses, est une variable aléatoire dont l'espérance mathématique est la valeur p' qui a été annoncée par l'Etat avant la construction du pont. La

valeur actualisée nette de la concession \tilde{V} est par conséquent également aléatoire. On suppose enfin que l'entreprise décide d'accepter la concession si et seulement si l'espérance de \tilde{V} est positive : $E(\tilde{V}) \geq 0$.

- L'hypothèse retenue sur la fonction objectif de l'entreprise signifie-t-elle que l'entreprise est averse au risque, neutre au risque ou risquophile ?
- L'entreprise va-t-elle accepter la concession offerte par l'Etat dans ces conditions ? Commenter.

Problème 3 – Choix d'investissement photovoltaïque (10 points)

Un ménage étudie la possibilité d'investir dans une installation photovoltaïque (PV) pour produire de l'électricité sur la toiture de sa maison et vendre cette électricité à EDF. La surface S de panneaux PV que le ménage peut installer est limitée par des contraintes techniques (toiture facilement accessible, orientée au sud, etc.) de telle sorte que S ne peut pas dépasser une surface maximale notée S_{\max} . Le coût de l'installation d'un mètre carré de panneaux PV est noté I . Il s'agit d'un coût tout compris, comprenant à la fois les panneaux PV, la main d'œuvre pour les mettre en place, les frais de raccordement, etc.

La puissance des panneaux PV est donnée par P_c et on suppose que, dans la zone considérée, le temps de fonctionnement annuel des panneaux est donné par t_e . Toute l'électricité ainsi produite est vendue par le ménage à EDF, avec un tarif unitaire qui est fixé par l'Etat à une valeur constante dans le temps égale à p (en euros constants). Ce tarif est donc le même pendant toute la durée du contrat où l'électricité est vendue à EDF. On note T la durée en années de ce contrat. Pour simplifier, on suppose que T est aussi égal à la durée de vie de l'installation PV.

Pendant la durée de vie de son installation, le ménage doit entretenir ses panneaux PV ; on considère que le coût d'entretien annuel est égal à un pourcentage fixe, noté e , du produit de la vente de l'électricité à EDF.

On suppose enfin que le taux d'actualisation du ménage, noté r , est constant dans le temps.

On privilégiera dans ce problème les calculs littéraux et on ne passera aux applications numériques que le plus tard possible. Pour ces applications, on utilisera les valeurs numériques suivantes :

- $S_{\max} = 50 \text{ m}^2$;
- $I = 400 \text{ €/m}^2$;
- $P_c = 0,1 \text{ kW/m}^2$;
- $t_e = 900$ heures par an ;
- $T = 20$ ans ;
- $e = 2 \%$;
- $r = 8 \%$.

1/ (1 point)

On note R_N la recette annuelle nette que le ménage tire de la vente à EDF de l'énergie produite par l'installation PV après avoir déduit les frais d'entretien. Exprimer R_N en fonction de S , P_c , t_e , p et e .

2/ (1 point)

On suppose que le ménage investit l'année actuelle (année zéro) et qu'il peut commencer à vendre l'électricité produite sans délai dès cette année (année zéro). On appelle V la valeur actualisée nette (VAN) que représente pour le ménage l'installation des panneaux PV. Donner l'expression simplifiée de V en fonction de S , I , R_N , T et r .

3/ (2 points)

Le prix sur le marché européen de l'électricité est $q = 50 \text{ €/MWh}$, supposé constant dans le temps. On souhaite tout d'abord examiner le cas où l'Etat décide que EDF doit racheter l'électricité au ménage à ce prix de marché : $p=q$.

a) Le ménage étudié a-t-il intérêt à installer des panneaux PV et, si oui, quelle surface S choisit-il ?

b) La valeur numérique retenue pour t_e jusqu'ici vous semble-t-elle pouvoir représenter la situation d'un ménage quelle que soit sa localisation géographique sur le territoire français ? La décision prise par le ménage est-elle très dépendante de t_e (on pourra étudier si V change de signe pour une valeur de t_e raisonnablement différente de celle proposée dans l'énoncé ; pour ce faire, on donnera un ordre de grandeur alternatif pour t_e) ?

4/ (2 points)

Les installateurs de panneaux PV exercent une grande opération de communication auprès de l'Etat en défendant un tarif de rachat $w = 500 \text{ €/MWh}$, constant dans le temps. On souhaite maintenant étudier le cas où l'Etat accepte leur demande : $p=w$.

a) Le ménage étudié a-t-il intérêt à installer des panneaux PV et, si oui, quelle surface S choisit-il ?

b) La décision prise est-elle susceptible de changer pour une valeur de w raisonnablement différente (proposer un ordre de grandeur alternatif) ? Commenter.

5/ (4 points)

L'Etat a été convaincu par la communication des installateurs de panneaux PV et a décidé de retenir $p=w$.

On suppose que, au bout de quelques années, on constate le bilan suivant : désormais 20 % de l'électricité en France est produite par les panneaux PV ; toutes les zones du territoire ont vu s'installer des panneaux PV quel que soit leur ensoleillement naturel ; ces panneaux proviennent quasiment exclusivement de fabricants chinois qui ont exporté en France ; un grand nombre d'entreprises d'installation de panneaux PV ont été créées en début de période puis, après une intense activité, elles ont quasiment toutes fermé (une fois les toits équipés de panneaux PV) ; les clients d'EDF, ménages comme entreprises, ont vu leur facture d'électricité augmenter de 180 % et ils se plaignent respectivement d'une forte perte de pouvoir d'achat et d'une importante diminution de leur compétitivité.

a) Du point de vue microéconomique, quels arguments pouvaient justifier que l'Etat ait désiré s'éloigner du prix de marché q pour retenir un tarif de rachat p qui soit supérieur à q ? Quantitativement, l'écart entre q et w numériquement retenu ici vous semble-t-il pouvoir être expliqué par ces seuls arguments ? Comment s'appelle une situation où l'Etat dépend des installateurs de panneaux PV pour connaître les conditions de rentabilité de cette technologie et quels sont les risques associés ?

b) Peut-on comprendre le niveau de la hausse constatée du prix de l'électricité pour les consommateurs et entreprises français (+ 180 %) compte tenu du poids pris par le PV dans la production nationale et du niveau du tarif de rachat ? Compte tenu des informations fournies, pensez-vous que EDF a transféré le surcoût de l'achat de l'énergie PV dans le prix facturé à ses clients ou qu'il l'a absorbé dans ses marges ?

c) Le ministre en charge de l'écologie explique que la hausse des factures d'électricité pour les clients d'EDF correspond exactement à des revenus supplémentaires pour les ménages qui ont équipé leur toiture de panneaux PV : il s'agit donc d'un simple transfert entre Français, qui n'a pas d'impact global dans l'économie nationale. A-t-il raison ?

d) Du point de vue macroéconomique, quels arguments pouvaient justifier une politique volontariste de soutien à l'installation de panneaux PV, que ce soit à court ou à long terme ? Quel pays aura au total le plus bénéficié de la politique choisie par le gouvernement d'après les informations fournies ? Quel sera selon vous l'impact macroéconomique sur l'emploi et l'activité, en France, du développement des panneaux PV dans le cadre décrit ici ?

CONTRÔLE FINAL DES CONNAISSANCES Cours d'Economie Générale

Année scolaire 2013 - 2014

Lundi 3 février 2014 - Durée de l'examen : 3 heures

Cet examen est composé d'un questionnaire à choix multiples de macroéconomie, par lequel il vous est recommandé de commencer, ainsi que de deux problèmes, l'un de microéconomie, et l'autre de macroéconomie, indépendants les uns des autres. Par ailleurs, toutes les parties du sujet de microéconomie sont indépendantes les unes des autres.

Le questionnaire à choix multiple de macroéconomie et les deux problèmes sont reproduits sur des feuillets séparés (de, respectivement, 6 et 7 pages). Il vous est demandé d'utiliser le document support du QCM pour indiquer vos réponses, et de le rendre en fin de contrôle.

A tout moment, il est possible d'admettre des résultats donnés dans l'énoncé afin de traiter les questions suivantes.

L'attention des étudiants est appelée sur la qualité de la rédaction et de la présentation, dont il sera tenu compte par les correcteurs. Les questions posées appellent généralement des réponses concises, à justifier soigneusement et à accompagner de commentaires et interprétations économiques, qui joueront un rôle important dans l'appréciation des copies.

Tous les documents sont autorisés, ainsi que les moyens de calcul électroniques.

En revanche, les téléphones portables, ordinateurs connectés à un réseau ou toute autre moyen permettant une communication sont interdits.

Un barème sur 80 points, ainsi que des temps de résolution maximaux conseillés, sont précisés à titre d'indication.

Partie	Points	Temps recommandé
QCM de macroéconomie	20	30 minutes
Problème de microéconomie	40	90 minutes
Problème de macroéconomie	20	60 minutes
Total	80	180 minutes

Sujet proposé par : J. Cartier

Problème de microéconomie : Le marché du logement (40 points)

I. Effet sur les loyers de l'instauration d'une aide au logement (15 points)

Dans cette section, on s'intéresse aux effets de l'instauration d'une aide au logement sur un segment du marché locatif.

Les ménages (en nombre m) ont, chacun, un revenu R (en euros) et déterminent leur consommation de logement s (en m^2) et d'un bien composite consommé en quantité c , au regard du niveau des loyers, l (en euros / m^2), et du prix du bien composite, p (en euros). On suppose que leur fonction d'utilité est de la forme :

$$U(c, s) = c^\gamma s^{1-\gamma}, \text{ où } \gamma \text{ est une constante, avec } \gamma \in]0, 1[$$

I.1. Expliquez pourquoi, sans perte de généralité, il est possible de prendre $p = 1$.

Donnez une interprétation économique du coefficient γ (vous calculerez notamment, pour ce faire, le taux marginal de substitution du bien composite par le bien logement). (2 points)

I.2. Déterminez la demande de logement d'un ménage, puis la fonction de demande en logement de l'ensemble des ménages (appelée par la suite « demande totale » en logement), fonction de m , R , l , γ .

Quelle est la nature du bien logement dans ce modèle (bien normal, inférieur, typique, de Giffen, ...)? (2 points)

I.3. On suppose que la fonction d'offre totale en logement s'écrit $O(l) = al + b$ ($a > 0$, $b < 0$).

Déterminez le loyer d'équilibre de marché concurrentiel l^* sur le marché du logement. (2 points)

On suppose désormais qu'une réforme instaure une allocation publique de logement de la forme $A = \alpha s$, où s représente toujours la quantité de logement consommée par les ménages de revenu R et α l'aide versée par l'Etat (en euros / m^2). L'allocation reçue par un ménage est donc fonction de la quantité consommée de bien logement.

I.4. Quelles sont les nouvelles quantités de logement et de bien composite numéraire consommées par les ménages suite à l'instauration de cette subvention publique en faveur du logement ?

Commentez (comparez, par exemple, le résultat avec celui que l'on aurait obtenu en instaurant plutôt une aide forfaitaire R' , venant s'ajouter au revenu, indépendamment de s). (2 points)

I.5. Déterminez le nouveau loyer d'équilibre, \hat{l} , et calculez le différentiel de loyers $\Delta l = \hat{l} - l^*$.

Montrez qu'il peut s'écrire sous la forme :
$$\Delta l = \frac{\alpha}{2} \left[1 + \frac{2b + a\alpha}{\sqrt{(b + a\alpha)^2 + 4am(1-\gamma)R} + \sqrt{b^2 + 4am(1-\gamma)R}} \right].$$

Les opposants à la mesure gouvernementale prétendent que le soutien public conduit finalement surtout à faire monter les loyers. D'après les résultats précédents, cette critique est-elle fondée? (2 points)

I.6. Quel est le coût pour les finances publiques de cette mesure en fonction de α , \hat{l} , a et b ? (1 point)

I.7. Représentez graphiquement la modification de l'équilibre concurrentiel de marché suite à l'instauration de l'allocation. **Pour simplifier la représentation** (et déterminer plus facilement le signe de la variation de surplus collectif), vous supposerez que l'on peut représenter la demande totale en logement par une fonction affine, de la forme $D(l) = c - dl$ (avec $c > 0 > b$ et $d > 0$). Cette approximation est-elle valable pour de petites ou de grandes variations autour de l'équilibre étudié en I.3 ?

Faites apparaître graphiquement le coût de la mesure pour les finances publiques, ainsi que la variation de surplus collectif (défini comme la somme du surplus des consommateurs, des producteurs et de l'Etat) engendrée par la mesure.

Est-elle positive ou négative? Commentez. (4 points)

II. Effet de la mise en place d'un contrôle des loyers (15 points)

Pour simplifier les calculs, dans cette deuxième partie, la demande totale en logement est supposée affine, de la forme : $D(l) = c - dl$ (on suppose $c > 0, d > 0$). L'offre totale de logement est toujours supposée s'écrire $O(l) = al + b$ ($a > 0, b < 0$), comme dans la première partie de ce problème.

II.1. Déterminez le loyer d'équilibre l^e , en fonction de a, b, c et d . (1 point)

On suppose que le gouvernement veut instaurer un plafonnement des loyers à un niveau $\frac{-b}{a} < \bar{l} < l^e$. Il sera donc interdit de louer à un prix supérieur à \bar{l} , une fois la disposition adoptée.

On note $\Delta l_c = l^e - \bar{l}$.

II.2. Expliquez l'effet de cette mesure, sur le prix l (loyer) et sur la quantité q (de logements) à l'aide d'une représentation graphique, que vous veillerez à faire la plus détaillée possible. Vous ferez notamment apparaître (i) trois niveaux de loyers remarquables, ainsi que (ii) les surplus des consommateurs et des producteurs suite à la mise en place de la mesure et (iii) les quantités $\Delta Q_1 = (a + d)\Delta l_c$ et $\Delta Q_2 = a\Delta l_c$.

Que représentent les quantités ΔQ_1 et ΔQ_2 ? (4 points)

II.3. Montrez que la variation de surplus collectif engendrée par la mesure s'écrit : $\Delta S = -\frac{a(a+d)}{2d}\Delta l_c^2$.
La mesure gouvernementale est-elle bonne du point de vue collectif? (3 points)

II.4. Commentez le résultat obtenu (intéressez-vous à l'effet, sur ΔS , d'un accroissement de a , de d et de Δl_c et à la signification économique de ces paramètres). (2 points)

II.5. Montrez que la variation du surplus des consommateurs peut s'écrire sous la forme :

$$\Delta S_C = \frac{\Delta l_c}{2d} \{[(a+d)^2 + d^2] \Delta l_c - 2d(c-dl)\}$$

En déduire que, sous certaines conditions que l'on précisera, la variation du surplus des consommateurs peut être positive. (4 points)

II.6. Au regard des résultats de cette section, comment expliquez-vous la popularité des blocages de loyers dans le monde politique? (1 point)

III. Etude d'un investissement de type « loi Duflot » (10 points)

Nota : Toutes les grandeurs indiquées en préambule sont nominales.

On considère un particulier, disposant d'une épargne de 200 000 euros, souhaitant profiter du dispositif introduit par la loi dite « Duflot » pour réaliser un investissement locatif. Ce dispositif cherche à encourager l'investissement locatif en octroyant, sous certaines conditions, une baisse d'impôts aux contribuables qui achètent un bien immobilier neuf afin de le donner en location. La réduction d'impôt est de 18 % du coût d'achat du bien immobilier, répartis linéairement sur 9 ans. Ainsi, chaque année, le ménage réalisant un tel investissement paie moins d'impôts à hauteur de 2 % du coût de l'acquisition.

Le particulier pouvant alternativement placer ces sommes à un taux sans risque net i (nominal) de 3 % (dans une assurance vie, par exemple), ce taux sera utilisé comme taux d'actualisation pour les calculs.

On se place fictivement au 31 décembre 2013. Le particulier envisage de réaliser un investissement de $p_{2013} = 200\,000$ euros dans un appartement neuf en région parisienne fin 2013 ($t = 0$) et de le mettre en location à partir de fin 2014 ($t = 1$), jusqu'à fin 2022 ($t = 9$), période pendant laquelle il bénéficie de la réduction d'impôts prévue par le dispositif.

Le particulier envisage de fixer le loyer initial à 4 % du prix d'achat (fin 2013) de l'appartement.

Ensuite, à partir de 2015, il envisage que la revalorisation du loyer sera calculée à partir de l'évolution de l'indice de référence des loyers, publié par l'INSEE. Pour procéder à l'évaluation de l'investissement envisagé, le particulier se fonde sur l'évolution historique de cet indice, qui s'établissait à 111,47 début 2006 et à 124,25 début 2013, ce qui lui permet de déterminer un taux d'évolution annuel moyen (en moyenne géométrique) des loyers sur la période (noté r).

S'agissant du prix de revente espéré fin 2022, noté $E(p_{2022})$, l'investisseur se fonde également sur l'évolution des prix de l'immobilier en région parisienne sur les quinze dernières années, qu'il évalue à environ $a = 5\%$ en moyenne (géométrique) annuelle sur la période.

Les plus-values immobilières hors résidences principales sont imposées au taux $\tau = 34,5\%$. La base d'imposition est la différence entre le prix de vente (en euros courants, soit en euros fin 2022) et le prix d'achat (en euros courants, soit en euros fin 2013).

On néglige les autres impôts (taxe foncière, imposition des revenus locatifs, etc.) associés à l'achat de l'appartement.

III.1. Calculez r , $E(p_{2022})$, le loyer initial l_{2014} et l'économie d'impôts annuelle, notée R . (2 points)

III.2. Calculez la valeur actuelle nette de l'investissement envisagé, V_1 .

Montrez que le ratio V_1/p_{2013} est proche de 0,5.

S'agit-il, selon vous, d'un bon investissement pour le particulier ? (3 points)

Le particulier, qui est un investisseur averti, constate que les appels à une réforme ambitieuse de la politique du logement, visant à stimuler l'offre et à revoir la fiscalité immobilière, se multiplient : tribunes d'économistes réputés dans *Les Echos*, notes du Conseil d'Analyse Economique, rapport sur la fiscalité du FLM. Le logement semble également se présenter comme un enjeu fort pour les élections municipales à venir à Paris en 2014. Sont ainsi évoquées des mesures visant à augmenter l'offre en région parisienne ou à taxer davantage le foncier. Ces mesures seraient susceptibles, selon notre investisseur éclairé, de conduire à une baisse des prix de l'immobilier en région parisienne. Il estime ainsi probable, dans ces conditions, un deuxième scénario où le prix de revente de l'appartement ne serait que de 130 000 euros en 2022.

III.3. Quelle serait la valeur actuelle nette, notée V_2 , de l'investissement dans ces conditions ?

L'investissement projeté serait-il toujours un bon investissement ? (2 points)

III.4. Soit p la probabilité qu'assigne le particulier au maintien d'un *statu quo* en matière de politique du logement entre 2014 et 2022.

Exprimez l'espérance de la valeur actuelle nette de l'investissement, notée E_s , en fonction de p , V_1 et V_2 .

Concluez qu'un particulier neutre au risque réalisera l'investissement, si p reste dans un intervalle à déterminer. Commentez.

La condition obtenue vous paraît-elle forte ? (3 points)

FIN DU PROBLEME DE MICROECONOMIE

Problème de macroéconomie : Un modèle schumpétérien de croissance endogène (20 points)

Ce problème développe un modèle de croissance endogène, dans lequel la croissance est engendrée par une séquence aléatoire d'innovations dont l'objet est l'amélioration de la qualité (ou innovation « verticale »). Ce modèle est dit schumpétérien parce qu'il inclut le phénomène que Schumpeter a appelé la « destruction créatrice », c'est-à-dire que les innovations génèrent la croissance en créant de nouvelles technologies, mais également en détruisant les résultats obtenus par les innovations précédentes en les rendant obsolètes.

On s'intéresse ici à un modèle schumpétérien simple à un secteur, dans lequel l'innovation améliore continuellement le même bien. Ce modèle à un secteur contient les idées essentielles de l'approche schumpétérienne.

Préambule : les fondamentaux du modèle

On considère une suite de périodes de temps discrètes $t = 1, 2, \dots$. À chaque période, il y a un nombre fixe de L individus. Chaque individu vit une période et est doté d'une unité de travail qu'il offre inélastiquement. Son utilité dépend seulement de sa consommation et il est neutre vis-à-vis du risque, de telle sorte que son unique objectif est la maximisation de sa consommation espérée.

Les individus consomment seulement un bien, appelé le bien "final", produit par des firmes en concurrence parfaite à l'aide de deux inputs, le travail et un seul bien intermédiaire, selon une fonction de production Cobb-Douglas :

$$Y_t = (A_t L)^{1-\alpha} x_t^\alpha, \text{ où } \alpha \text{ est une constante, avec } \alpha \in]0, 1[$$

et où Y_t est l'output du bien final à la période t , A_t un paramètre, et x_t est la quantité utilisée de bien intermédiaire.

Toute l'offre de travail de l'économie L est utilisée dans la production de bien final.

À chaque période, le bien intermédiaire est produit par un monopole, à l'aide du bien final comme unique input, selon une technologie un-pour-un. Ainsi, pour chaque unité de bien intermédiaire, le monopole doit utiliser une unité de bien final comme input. L'output final qui n'est pas utilisé pour la production du bien intermédiaire est disponible pour la consommation et l'investissement dans la recherche et développement.

Question 1. Par analogie avec le modèle de croissance néoclassique à long terme étudié dans le cours d'économie générale, expliquez ce que représente le paramètre A_t et pourquoi le produit $A_t L$ est appelé « offre de travail efficace ». (2 points)

Question 2. En partant de l'identité de la comptabilité nationale, et en utilisant les informations données en préambule, expliquez pourquoi le produit intérieur brut en volume du pays étudié est donnée par $PIB_t = Y_t - x_t$. (2 points)

Production et profits

La croissance est engendrée par des innovations qui augmentent le paramètre de productivité A_t , du fait de l'amélioration de la qualité du bien intermédiaire. On s'intéresse ici à ce qui arrive à chaque période une fois que A_t a été déterminé.

On note p_t le prix du bien intermédiaire relativement à celui du bien final. Le prix d'équilibre d'un facteur de production utilisé dans une industrie parfaitement concurrentielle (comme celle produisant le bien final) est égal à la valeur de sa productivité marginale. Par conséquent, le prix p_t sera donné par la productivité marginale de son bien intermédiaire dans le secteur du bien final.

Question 3. Montrez que le monopole choisit la quantité x_t qui maximise $\Pi_t = \alpha(A_t L)^{1-\alpha} x_t^\alpha - x_t$. (2 points)

Question 4. Montrez qu'à l'équilibre, $PIB_t = \alpha^{\frac{2}{1-\alpha}} (1 - \alpha^2) A_t L$.

L'output du bien final et le PIB de l'économie sont-ils proportionnels à l'offre de travail? (3 points)

Innovation

On s'intéresse maintenant au processus qui génère les innovations.

A chaque période, il y a un individu (« l'entrepreneur ») qui a l'opportunité de réaliser une innovation. S'il y parvient, l'innovation crée une nouvelle version du bien intermédiaire qui est plus productive que les versions précédentes. Plus précisément, la productivité du bien intermédiaire utilisé passe de la valeur A_{t-1} lors de la période précédente à la valeur $A_t = \gamma A_{t-1}$, où $\gamma > 1$. S'il échoue, alors il n'y a pas d'innovation en t et le bien intermédiaire reste identique à celui qui était utilisé en $t-1$, soit $A_t = A_{t-1}$.

Afin d'innover, l'entrepreneur doit faire de la recherche, une activité coûteuse qui utilise le bien final comme unique input. La recherche est une activité incertaine, qui peut ne générer aucune innovation. Cependant, plus l'entrepreneur dépense des ressources dans la recherche et plus sa probabilité d'innover est importante. Plus précisément, la probabilité μ_t qu'une innovation se produise à chaque période t dépend positivement du montant R_t de bien final dépensé dans la recherche, selon la fonction d'innovation : $\mu_t = \phi(R_t/A_t^*)$, où $A_t^* = \gamma A_{t-1}$ est la productivité du nouveau bien intermédiaire qu'on obtient si la recherche conduit à une nouvelle innovation.

Question 5. Apportez une explication au fait que la probabilité de l'innovation dépende inversement de A_t^* . (1 point)

On note $n_t = R_t/A_t^*$ la dépense ajustée par la productivité. On suppose pour simplifier que la fonction d'innovation prend la forme : $\phi(n) = \lambda n^\sigma$, où σ est une constante, avec $\sigma \in]0, 1[$ et λ un paramètre qui reflète la productivité du secteur de la recherche.

Arbitrage de la recherche

Si l'entrepreneur innove avec succès en t , il obtient le monopole dans la production du bien intermédiaire sur cette période, parce qu'il est capable de produire un bien de meilleure qualité que n'importe qui d'autre, ce qui lui rapporte le profit Π_t^* . Sinon, la position de monopole est assignée à quelqu'un qui est choisi aléatoirement et qui est capable de produire le bien de la période précédente.

La récompense d'un innovateur est le profit Π_t^* qu'il obtient, étant entendu que sa probabilité d'innover est $\phi(R_t/A_t^*)$. Son revenu espéré s'en déduit donc immédiatement.

Question 6. L'entrepreneur choisissant ses dépenses de recherche R_t de manière à maximiser son bénéfice net, montrez que l'entrepreneur choisit une dépense ajustée par la productivité n_t vérifiant :

$$\phi'(n_t)\pi L = 1, \text{ avec } \pi = (1 - \alpha)\alpha^{\frac{1+\sigma}{1-\alpha}}$$

Interprétez économiquement cette équation et expliquez pourquoi on l'appelle « équation d'arbitrage de la recherche ». (3 points)

Question 7. En déduire que la probabilité qu'une innovation se produise est constante et égale à : $\mu = \lambda^{\frac{1}{1-\sigma}} (\sigma \pi L)^{\frac{\sigma}{1-\sigma}}$. (2 points)

Croissance

Le taux de croissance économique est donné par le taux de croissance du PIB par tête.

Question 8. En utilisant notamment le résultat de la question 4, expliquez pourquoi la croissance est un phénomène aléatoire dans ce modèle. (1 point)

Question 9. Montrez que le taux de croissance moyen de long terme de l'économie est : $g = \lambda^{\frac{1}{1-\gamma}} (\sigma \pi L)^{\frac{\gamma}{1-\gamma}} (\gamma - 1)$. (2 points)

Question 10. Commentez l'équation de croissance ainsi obtenue.

Cette formule vous semble-t-elle traduire ce résultat de la théorie de la croissance schumpétérienne : « A long terme, le taux de croissance moyen de l'économie est égal à la fréquence des innovations fois la taille des innovations » ?

Quelles implications peut-on en tirer pour une politique économique de croissance ? (2 points)

FIN DU PROBLEME DE MACROECONOMIE

FIN DE L'EXAMEN

QCM DE MACROECONOMIE

Utilisez directement le présent document pour indiquer vos réponses
et rendez-le en fin de contrôle.

Commencez par inscrire votre NOM, votre prénom et votre groupe de petite classe :

NOMPrénom :

Numéro de votre groupe de petite classe :

Questionnaire à choix multiples

Noté sur 20 points

Durée recommandée : 30 minutes

Ce questionnaire comprend dix questions toutes indépendantes les unes des autres.

En vous fondant sur les connaissances du cours, cochez pour chaque question la case répondant à votre réponse (il y a une et une seule bonne réponse par question). Aucune démonstration n'est demandée.

Les points que vous obtiendrez à chaque question sont les suivants :

Bonne réponse	+ 2 points
Absence de réponse	+ 0 point
Mauvaise réponse	- 0,5 point

La note obtenue sur cette partie du contrôle sera normalisée à zéro en cas de score total négatif.

1. Monnaie

Parmi les affirmations suivantes, laquelle est inexacte ?

- A. Les banques commerciales ne créent pas de monnaie quand elles consentent des crédits.
- B. L'essentiel de la monnaie ne se présente plus à notre époque sous forme de pièces et de billets.
- C. Une banque centrale qui crée trop peu de monnaie risque de provoquer une diminution des prix.
- D. Les banques centrales peuvent influencer le taux de change d'une monnaie.
- E. Le troc est un système de règlement des échanges plus primitif que l'utilisation de monnaie mais qui, en cas de très forte inflation, retrouve une certaine utilité.

2. Croissance à court terme

Votre entreprise envisage de répondre à un appel d'offres dans un pays où le gouvernement entend augmenter les dépenses publiques en les finançant par de nouveaux impôts portant sur les ménages. A quoi vous attendez-vous à court terme dans ce pays ?

- A. Une augmentation du chômage et une hausse des taux d'intérêt.
- B. Une baisse du chômage et une hausse des taux d'intérêt.
- C. Une augmentation du chômage et une baisse des taux d'intérêt.
- D. Une baisse du chômage et une baisse des taux d'intérêt.
- E. Une baisse du chômage, sans que l'on puisse prédire quoi que ce soit sur le taux d'intérêt.

3. Loi d'Okun

La loi d'Okun indique que...

- A. Lorsque le taux de chômage ne bouge plus, le taux de croissance du PIB reste fixe.
- B. Dès que le taux de croissance du PIB baisse, le taux de chômage augmente.
- C. Il n'y a aucun lien évident entre croissance du PIB et taux de chômage.
- D. Il y a un lien positif entre croissance du PIB et taux de chômage.
- E. Dès que le taux de croissance du PIB augmente, le taux de chômage diminue.

4. Courbe de Phillips

Parmi ces assertions laquelle est erronée ?

- A. La courbe de Phillips est une loi moins bien vérifiée que celle d'Okun, si l'on examine empiriquement les données récentes concernant la France.
- B. La courbe de Phillips montre que - quelle que soit la politique conjoncturelle suivie par le gouvernement - le chômage retombera inéluctablement à moyen terme sur un niveau dit « naturel ».
- C. Le taux de chômage est stable à un niveau bas quand l'inflation est stable à un niveau élevé.
- D. Quand le chômage est faible, la manière dont les salariés négocient avec les entreprises conduit à des hausses de rémunération, d'où ensuite une augmentation des prix pratiqués par les entreprises.
- E. Diminuer le taux d'inflation passe inexorablement par une hausse temporaire du taux de chômage.

5. Croissance à moyen terme

Afin de lutter contre le chômage, le gouvernement décide de lancer de grands travaux publics d'infrastructure. Parmi les assertions suivantes, laquelle décrit correctement les conséquences d'une telle politique?

- A. A moyen terme, ni le chômage ni les prix ne vont bouger.
- B. A moyen terme, le chômage et les prix vont baisser.
- C. A moyen terme, le chômage va baisser et les prix augmenter.
- D. A moyen terme, le chômage et les prix vont augmenter.
- E. Aucune des réponses précédentes n'est exacte.

6. Croissance à court, moyen et long termes

Le gouvernement d'un Etat en autarcie décide d'accroître durablement la dépense publique en R&D, en augmentant les impôts pour financer ce supplément de dépense. Parmi les affirmations suivantes, laquelle décrit correctement les effets de cette décision sur l'activité économique de cet Etat ?

- A. La croissance sera plus forte à long terme mais moins forte à court terme.
- B. La croissance sera plus forte à long terme et il y aura davantage d'inflation à moyen terme.
- C. Les prix vont baisser à court terme pour remonter à moyen terme.
- D. Les prix comme la croissance vont augmenter dès le très court terme.
- E. La croissance sera inchangée à long terme et les prix inchangés à court terme.

7. Limites des relances keynésiennes

Parmi les assertions suivantes laquelle est erronée ?

- A. Les relances keynésiennes ne changent rien au chômage à moyen terme.
- B. Les relances keynésiennes créent toutes de l'inflation, et encore plus quand elles sont financées par création monétaire.
- C. Les relances keynésiennes ont d'autant moins d'effet sur le chômage que le pays est largement ouvert sur l'extérieur par des échanges commerciaux.
- D. Les relances keynésiennes sont impossibles à mener quand les banques centrales sont indépendantes.
- E. La politique économique menée par le gouvernement français entre 1981 et 1982 montre que les relances keynésiennes peuvent déboucher sur des crises de change.

8. Macro économie ouverte

On s'intéresse à un petit pays qui est ouvert sur l'extérieur et qui souffre de chômage keynésien. Le gouvernement de ce pays envisage une politique conjoncturelle de relance.

Parmi les assertions suivantes, laquelle est erronée ?

- A. La relance obtenue sera plus faible que si le pays était fermé aux échanges extérieurs.
- B. Si le taux de change avec l'extérieur est fixe, seule la politique budgétaire sera efficace.
- C. Si le taux de change avec l'extérieur est flexible, seule la politique monétaire sera efficace.
- D. Dévaluer la monnaie nationale accroît à coup sûr le taux d'intérêt national.
- E. Dévaluer la monnaie nationale relance à coup sûr la production intérieure.

9. Dette publique en France

Parmi les assertions suivantes laquelle est erronée ?

- A. Si on doit accroître les impôts, mieux vaut taxer des bases fiscales qui ne peuvent pas diminuer (comme l'immobilier) ou des bases que l'on veut diminuer comme les activités polluantes.
- B. En théorie, il est tout à fait possible que l'Etat connaisse un déficit primaire mais que le ratio dette / PIB reste stable.
- C. En France, le solde primaire a souvent été supérieur au solde public total depuis 1980.
- D. D'après les institutions internationales comme le FMI, le vieillissement de la population à venir pèsera sur les finances publiques.
- E. La hausse de la dette est plus grave si elle a servi à financer de la consommation que si elle a servi à financer de l'investissement.

10. Politique monétaire

On s'intéresse à un pays dans lequel le taux de chômage naturel vaut 8 % et où la cible d'inflation s'établit à 4 %. A la suite d'un conflit armé au Moyen-Orient, le prix du pétrole s'envole temporairement. La Banque Centrale du pays étudié constate ainsi que l'inflation s'établit à 7 % et le chômage à 12 %. Quelle recommandation peut-on faire au président de cette banque centrale pour la prochaine évolution du taux d'intérêt directeur qu'il doit choisir ?

- A. Monter le taux directeur pour lutter contre l'inflation et contre le chômage.
- B. Baisser le taux directeur pour lutter contre l'inflation et contre le chômage.
- C. Monter le taux directeur pour lutter contre le chômage et, dans le même temps, inciter le gouvernement à accroître la dépense publique pour lutter contre l'inflation.
- D. Diminuer le taux directeur pour lutter contre l'inflation et, dans le même temps, inciter le gouvernement à diminuer la dépense publique pour lutter contre le chômage.
- E. Baisser le taux directeur si on est plus sensible au taux de chômage qu'à l'inflation.