Université François-Rabelais
Droit - Economie - Sciences Sociales
Tours

Année universitaire :	2016-2017
Session :	galop d'essai du 1er semestre
Année d'étude :	Licence première année Sciences Economiques
Discipline :	***Introduction à la Macroéconomie 1*** (Unité d'Enseignements Fondamentaux UE1-1)
Titulaire du cours :	M. Olivier CARDI
Durée :	1H40

- Pour chaque question, une seule réponse est correcte.
- Entourez la bonne réponse avec un stylo rouge.
- Une bonne réponse donne 1 point, l'absence de réponse 0 point, une mauvaise réponse enlève 0.5 point.

1. Si la production et tous les prix doublent:
   A) le PIB réel est constant et le PIB nominal double, B) le PIB réel et le PIB nominal quadruplent, C) le PIB réel et le PIB nominal doublent, D) le PIB réel double et le PIB nominal quadruple
   Réponse : D). Par définition, le PIB réel, Y n'est pas affecté par la hausse des prix, P. Comme le PIB réel double et les prix doublent, le PIB nominal, $Q = P\,.Y$ va quadrupler: $2\,.Y\,.2\,.P = 4\,.Q$ si les prix doublent et le PIB réel est multiplié par deux.
2. Le taux d'emploi est égal à 60%, une personne employée travaille en moyenne 1825 heures par an et chaque personne en âge de travailler dispose d'un temps total disponible dans l'année de 5840 heures. Caculez la part notée l du temps disponible consacré au loisir par chaque personne en âge de travailler:
   A) $l = 31.25\%$, B) $l = 85.25\%$, C) $l = 81.25\%$ D) $l = 66.25\%$
   Réponse : C). On note Pop la population en âge de travailler d'un pays, H le temps disponible par personne en âge de travailler, h le nombre d'heures travaillées par personne employée N le nombre de travailleurs. Le loisir total en heures est donc égal à :

$$\text{Loisir} = H\,.Pop - h\,.N.$$

   En divisant les membres de gauche et de droite par $Pop\,.H$, on obtient la fraction notée l allouée au loisir par chaque habitant:

$$l = 1 - \frac{h}{H}\,.\frac{N}{Pop}.$$

La part du temps consacré au loisir est donc égal au nombre d'heures travaillées par personne employée ajustée du taux d'emploi:

$$\begin{aligned} l &= 1 - \frac{1825}{5840}\,.60\%, \\ &= 1 - 0.3125\,.0.6 = 0.8125. \end{aligned}$$

3. On considère une économie ouverte avec Etat. Les dépenses de consommation finale des ménages représentent 1500 milliards d'€, la formation brute de capital fixe 500 milliards d'€, les dépenses publiques 600 milliards d'€. Le PIB étant égal à 2500 milliards d'€, calculez le solde commercial en pourcentage du PIB noté bc:
   A) $bc = 0\%$, B) $bc = -2\%$, C) $bc = -6\%$, D) $bc = -4\%$
   Réponse : D). En économie ouverte avec Etat, le PIB est égal à la somme des dépenses de consommation finale des ménages, de l'investissement (ou FBCF), des dépenses publiques et du solde commercial TB:
   $$TB = Y - C - I - G = 2500 - 1500 - 500 - 600 = 2500 - 2600 = -100$$
   En rapportant -100 à 2500, on obtient le solde commercial en pourcentage du PIB: $tb = \frac{TB}{Y} = \frac{-100}{2500} = -4\%$.
4. La population en âge de travailler compte 60 millions de personnes; la population active L représente 2/3 de la population en âge de travailler et l'emploi N représente 3/5 de la population en âge de travailler. Le taux de chômage involontaire u de cette économie est égal à:
   A) $u = 1/9$, B) $u = 9\%$, C) $u = 6/15$, D) $u = 10\%$
   Réponse : D). Le taux de chômage est égal à la part de la population active L qui est inemployée. En notant N le nombre de travailleurs et POP la population en âge de travailler, on obtient:
   $$\begin{aligned} u &= \frac{L-N}{L} = 1 - \frac{\frac{3}{5}\,.POP}{\frac{2}{3}\,.POP}, \\ &= 1 - \frac{3\,.3}{5\,.2}, \\ &= 1 - \frac{9}{10}, \\ &= \frac{1}{10}. \end{aligned}$$
5. On suppose que l'économie produit une quantité Y selon une fonction de production $Y = (K)^{1/3}\ .(A\,.N)^{2/3}$, où K est le stock de capital, N le nombre de travailleurs et A la productivité du travail. On suppose que K croît de 2% par an et N de 1% par an. Quelle doit être la croissance annuelle de la productivité du travail, g_A, pour que la production Y augmente de 2% par an?
   A) $g_A = \frac{2}{3}\%$, B) $g_A = 1\%$, C) $g_A = \frac{3}{2}\%$, D) $g_A = 2\%$
   Réponse : B). Pour déterminer le taux de croissance de la productivité du travail, il faut exprimer d'abord la production sous forme de taux de croissance en appliquant au préalable

le logarithme puis en différentiant: $d\ln Y = \frac{1}{3}\ .d\ln K + \frac{2}{3}\ .(d\ln A + d\ln L)$. En isolant le taux de croissance de A, g_A, on obtient:

$$\begin{aligned} g_A &= \left(g_Y - \frac{1}{3}\ .g_K\right)\ .\frac{3}{2} - g_L, \\ &= \left(2\% - \frac{1}{3}\ .2\%\right)\ .\frac{3}{2} - 1\%, \\ &= 1\%. \end{aligned} \tag{1}$$

1 Exercice : Efficacité des travailleurs, institutions et écarts de rentabilité du capital

On considère une économie i qui produit un bien final en quantité Y^i à l'aide de capital K^i et de travailleurs N^i dotés d'une efficacité A^i:

$$Y^i = \left(K^i\right)^\alpha\ .\left(A^i\ .N^i\right)^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1. \tag{2}$$

On normalise le prix du bien final à 1. Dans l'exercice, les variables seront écrites sous forme intensive. On note $y = Y/N$ la production par travailleur et $k = K/N$ le capital par travailleur. On suppose que la population est égale au nombre de travailleurs.

1. Si on multiplie le capital, K^i, et le travail, N^i, par λ, la propriété de rendements d'échelle constants implique que la production augmente au niveau:
   A) $\lambda^\alpha\ .Y^i$, B) $\lambda\ .Y^i$, C) $\lambda^{1-\alpha}\ .Y^i$, D) $\lambda\ .\left(A^i\right)^{1-\alpha}\ .Y^i$
   Réponse : B). Si on multiplie le capital, K^i, et le travail, N^i, par λ, d'après la fonction de production (2), la production augmente d'un montant:

$$\begin{aligned} \left(\lambda\ .K^i\right)^\alpha\ .\left(A^i\ .\lambda\ .N^i\right)^{1-\alpha} &= \lambda^{\alpha+1-\alpha}\ .\left(K^i\right)^\alpha\ .\left(A^i\ .N^i\right)^{1-\alpha}, \\ &= \lambda\ .Y^i. \end{aligned} \tag{3}$$

2. En utilisant la propriété de rendements d'échelle constants, exprimez la production par habitant:
   A) $y^i = \left(A^i\right)^{1-\alpha}\ .\left(k^i\right)^\alpha$, B) $y^i = \left(k^i\right)^\alpha$, C) $y^i = \left(A^i\ .k^i\right)^{1-\alpha}$, D) $y^i = \left(A^i\ .L^i\right)^{1-\alpha}\ .\left(k^i\right)^\alpha$
   Réponse : A). En posant $\lambda = \frac{1}{N^i}$ dans (3), on obtient la production sous forme intensive:

$$\begin{aligned} \left(\frac{K^i}{N^i}\right)^\alpha\ .\left(A^i\ .\frac{N^i}{N^i}\right)^{1-\alpha} &= \frac{Y^i}{N^i}, \\ \left(A^i\right)^{1-\alpha}\ .\left(k^i\right)^\alpha &= y^i. \end{aligned} \tag{4}$$

3. Déterminez la productivité marginale du capital du pays i notée R^i:
   A) $R^i = A^i\ .\alpha\ .\left(k^i\right)^{\alpha-1}$, B) $R^i = \left(A^i\right)^{1-\alpha}\ .\left(k^i\right)^{\alpha-1}$, C) $R^i = \alpha\ .\left(A^i\right)^{1-\alpha}\ .\left(k^i\right)^{\alpha-1}$, D) $R^i = \alpha\ .\left(A^i\right)^{\alpha-1}\ .\left(k^i\right)^{\alpha-1}$,

Réponse : C). La productivité marginale du capital mesure l'accroissement de la production à la suite d'une hausse du stock de capital physique:

$$R^i = \frac{\partial y^i}{\partial k^i} = \left(A^i\right)^{1-\alpha} .\alpha \,.\left(k^i\right)^{\alpha-1}. \tag{5}$$

4. En utilisant la fonction de production écrite sous forme intensive pour exprimer k^i en fonction de y^i, réécrivez la productivité marginale du capital du pays i notée R^i en fonction de la production par travailleur:
A) $R^i = \left(\frac{A^i}{y^i}\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}$, B) $R^i = \alpha \,.A^i \,.\left(y^i\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}$, C) $R^i = \alpha \,.\left(A^i \,.y^i\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}$, D) $R^i = \alpha \,.\left(\frac{A^i}{y^i}\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}$
Réponse : D). En utilisant la fonction de production (4), on peut exprimer le capital par travailleur par rapport à la production par travailleur:

$$k^i = \left(\frac{y^i}{(A^i)^{1-\alpha}}\right)^{\frac{1}{\alpha}}. \tag{6}$$

En substituant (6) dans (5) on obtient:

$$\begin{aligned} R^i &= \alpha \,.\left(A^i\right)^{1-\alpha} .\left(\frac{y^i}{(A^i)^{1-\alpha}}\right)^{\frac{\alpha-1}{\alpha}}, \\ &= \alpha \,.\left(A^i\right)^{1-\alpha} .\left(A^i\right)^{\frac{(1-\alpha)^2}{\alpha}} .\left(y^i\right)^{\frac{\alpha-1}{\alpha}}, \\ &= \alpha \,.\left(A^i\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} .\left(y^i\right)^{\frac{\alpha-1}{\alpha}}. \end{aligned} \tag{7}$$

5. Le PIB par travailleur en Ethiopie ('ETH') est environ 50 fois inférieur à celui des Etats-Unis ('USA'). En supposant que le niveau de compétence des travailleurs est identique, c'est-à-dire $A^{ETH} = A^{USA}$, et en posant $\alpha = 1/3$, calculez l'écart de productivité marginale du capital, noté $\frac{R^{ETH}}{R^{USA}}$, prédit par les écarts de niveau de vie:
A) $\frac{R^{ETH}}{R^{USA}} = (50)^{\frac{1}{2}}$, B) $\frac{R^{ETH}}{R^{USA}} = 50^2$, C) $\frac{R^{ETH}}{R^{USA}} = 50$, D) $\frac{R^{ETH}}{R^{USA}} = (50)^{\frac{2}{3}}$.
Réponse : B). Comme le niveau de compétence des travailleurs est identique, en utilisant (7), l'écart de productivité marginale du capital, noté $\frac{R^{ETH}}{R^{USA}}$, prédit par les écarts de niveau de vie est décrit par:

$$\begin{aligned} \frac{R^{ETH}}{R^{USA}} &= \left(\frac{y^{USA}}{y^{ETH}}\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}, \\ &= (50)^2 = 2500. \end{aligned} \tag{8}$$

6. On suppose que l'écart de productivité marginale du capital entre les deux pays est égal à $\frac{R^{ETH}}{R^{USA}} = 4$. A partir de votre réponse à la question 4), déterminez l'écart de compétence des travailleurs $\frac{A^{ETH}}{A^{USA}}$ entre l'Ethiopie et les Etats-Unis permettant d'expliquer cet écart de productivité, les Etats-Unis ayant un niveau de vie 50 fois plus élevé que l'Ethiopie:
A) $\frac{A^{ETH}}{A^{USA}} = \frac{1}{25}$, B) $\frac{A^{ETH}}{A^{USA}} = \frac{1}{50}$, C) $\frac{A^{ETH}}{A^{USA}} = \frac{1}{(50)^{\frac{1}{2}}}$, D) $\frac{A^{ETH}}{A^{USA}} = \frac{2}{25}$
Réponse : A). En utilisant (7), l'écart de compétence des travailleurs permettant d'engendrer un écart de productivité de 4 étant donné un écart de niveau de vie de 50 est égal

à:

$$
\begin{aligned}
\frac{R^{ETH}}{R^{USA}} &= \left(\frac{A^{ETH}}{A^{USA}}\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} . \left(\frac{y^{USA}}{y^{ETH}}\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}, \\
\left(\frac{A^{ETH}}{A^{USA}}\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} &= \frac{R^{ETH}}{R^{USA}} . \left(\frac{y^{ETH}}{y^{USA}}\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}, \\
\frac{A^{ETH}}{A^{USA}} &= \left(\frac{R^{ETH}}{R^{USA}}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} . \frac{y^{ETH}}{y^{USA}}, \\
\frac{A^{ETH}}{A^{USA}} &= (4)^{\frac{1}{2}} . \frac{1}{50} = \frac{2}{50} = \frac{1}{25}. \qquad (9)
\end{aligned}
$$

7. On suppose maintenant qu'une fraction $0 < \tau^i < 1$ de la productivité marginale du capital est 'perdue' en raison de l'existence d'institutions de mauvaise qualité. La productivité marginale du capital s'écrit maintenant $\left(1-\tau^i\right) . \frac{\partial y^i}{\partial k^i}$. L'écart de compétence des travailleurs est celui déterminé à la question 6). On suppose que $\tau^{USA} = 0$ et $\frac{y^{USA}}{y^{ETH}} = 50$. Déterminez la fraction τ^{ETH} de la productivité marginale du capital qui est 'perdue' en Ethiopie de telle sorte que les rentabilités du capital s'égalisent, c'est-à-dire $\frac{R^{ETH}}{R^{USA}} = 1$:
A) $\tau^{ETH} = 65\%$, B) $\tau^{ETH} = 55\%$, C) $\tau^{ETH} = 75\%$, D) $\tau^{ETH} = 93.75\%$
Réponse : C). Comme une fraction τ de la productivité marginale du capital est perdue, la productivité marginale du capital s'écrit maintenant:

$$
R^i = \left(1-\tau^i\right) . \frac{\partial y^i}{\partial k^i} = \left(1-\tau^i\right) . \left(A^i\right)^{1-\alpha} . \alpha . \left(k^i\right)^{\alpha-1}. \qquad (10)
$$

Comme $\tau^{USA} = 0$, l'écart de rentabilité du capital s'écrit:

$$
\frac{R^{ETH}}{R^{USA}} = \left(1-\tau^{ETH}\right) . \left(\frac{A^{ETH}}{A^{USA}}\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} . \left(\frac{y^{USA}}{y^{ETH}}\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \qquad (11)
$$

En isolant $\left(1-\tau^{ETH}\right)$, on obtient:

$$
\begin{aligned}
\left(1-\tau^{ETH}\right) &= \frac{R^{ETH}}{R^{USA}} . \left(\frac{A^{USA}}{A^{ETH}}\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} . \left(\frac{y^{ETH}}{y^{USA}}\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}, \\
&= 1 . (25)^2 . \left(\frac{1}{50}\right)^2, \\
&= \left(\frac{25}{50}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}, \qquad (12)
\end{aligned}
$$

où on pose $\frac{R^{ETH}}{R^{USA}} = 1$, $\frac{A^{ETH}}{A^{USA}} = \frac{1}{25}$ d'après (9), $\frac{y^{USA}}{y^{ETH}} = 50$, et $\frac{1-\alpha}{\alpha} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{3}} = 2$. D'après (12), la part de la productivité marginale du capital 'perdue' en Ethiopie est égale à:

$$
\tau^{ETH} = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} = 75\%. \qquad (13)
$$

2 Exercice : Calcul des indicateurs macroéconomiques dans une économie à deux secteurs

On considère une économie sans Etat composée de deux secteurs, le secteur manufacturier repéré par l'indice M et le secteur des services repéré par l'indice S. Chaque secteur $i = M,S$

produit une quantité Y_t^i de bien final à la date t à l'aide de travail L^i supposé constant au cours le temps selon la technologie de production décrite par la relation suivante:

$$Y_t^i = A_t^i \,.L^i, \tag{14}$$

où A^i est la productivité du travail dans le secteur $i = M,S$. On suppose qu'initialement, à la date $t = 0$, la productivité du secteur manufacturier est deux fois plus élevée que celle du secteur des services:

$$A_0^M = 2 \,.A_0^S. \tag{15}$$

On pose $A_0^S = 1$. **Chaque secteur rémunère le travail à un taux de salaire W_t identique** à chaque date t. La quantité de travail disponible dans l'économie, notée $\bar{L}$, supposée constante au cours du temps et que l'on normalise à 1 est répartie entre les deux secteurs de la manière suivante:

$$L^M = \frac{1}{4} \,.\bar{L} = \frac{1}{4}, \qquad\qquad L^S = 1 - L^M. \tag{16}$$

Chaque secteur vend sa production aux consommateurs au prix P_t^i. On normalise le prix du secteur manufacturier à 1, c'est-à-dire

$$P_t^M = 1. \tag{17}$$

1. On se situe à la date $t = 0$. En utilisant l'égalité entre le prix et le coût marginal, calculez le taux de salaire W_0:
   A) $W_0 = \frac{1}{2}$, B) $W_0 = 2$, C) $W_0 = \frac{3}{2}$, D) $W_0 = 1$.
   Réponse : B). Le secteur manufacturier choisit la quantité à produire en égalisant son prix $P_0^M = 1$ au coût marginal $\frac{W_0}{A_0^M}$. En réarrangeant les termes, on obtient: $W_0 = P_0^M \,.A_0^M = 2 \,.A_0^S = 2$.
2. Comme chaque secteur choisit la quantité à produire en égalisant le prix au coût marginal, l'égalité du taux de salaire W_0 entre les secteurs implique que le prix des services à la date $t = 0$, noté P_0^S, est égal à:
   A) $P_0^S = 1$, B) $P_0^S = \frac{3}{2}$, C) $P_0^S = 2$, D) $P_0^S = \frac{1}{2}$.
   Réponse : C). Le coût marginal est égal au rapport entre le taux de salaire et la productivité du travail, cad $\frac{W}{A^i}$. L'égalité entre le prix et le coût marginal implique $P_t^M = 1 = \frac{W_t}{A_t^M}$ dans le secteur manufacturier et $P_t^S = \frac{W_t}{A_t^S}$ dans le secteur des services. En utilisant le fait que le taux de salaire est identique, on obtient:
   $$W_0 = A_0^M = P_0^S \,.A_0^S, \quad P_0^S = \frac{A_0^M}{A_0^S} = 2. \tag{18}$$
3. Calculez le PIB nominal en $t = 0$ noté Q_0 en utilisant (14)-(17) et votre réponse à la question précédente:
   A) $Q_0 = 2$, B) $Q_0 = \frac{13}{12}$, C) $Q_0 = \frac{5}{4}$, D) $Q_0 = \frac{3}{2}$.
   Réponse : A). Le PIB nominal Q_0 est égal à la somme des ventes finales $P_0^M \,.Y_0^M + P_0^S \,.Y_0^S$. En posant $P^M = 1$, en utilisant (14)-(16) et en substituant l'expression du prix relatif des

services déterminé à la question précédente, le PIB nominal à la date t_0 est égal à:

$$\begin{aligned} Q_0 &= A_0^M \,.L^M + \frac{A_0^M}{A_0^S} \,.A_0^S \,.L^S, \\ &= A_0^M \,. \left[\frac{1}{4} + \frac{3}{4}\right], \\ &= 2, \end{aligned} \tag{19}$$

où on a utilisé le fait que $A_0^S = 1$ et $\bar{L} = 1$.

4. On suppose qu'en $t = 1$, la productivité du travail du secteur manufacturier s'est élevée davantage que la productivité du travail dans le secteur des services de telle sorte que $A_1^M = 3 \,.A_1^S$ avec $A_1^S = \frac{4}{3} \,.A_0^S$. Calculez la nouvelle valeur du prix des services en combinant l'égalité du prix au coût marginal dans chaque secteur et l'égalité du taux de salaire entre les secteurs:

   A) $P_1^S = 2$, B) $P_1^S = 3$, C) $P_1^S = \frac{3}{2}$, D) $P_1^S = \frac{5}{2}$.

   Réponse : B). Le coût marginal est égal au rapport entre le taux de salaire et la productivité du travail, cad $\frac{W}{A^i}$. L'égalité entre le prix et le coût marginal implique $P_t^M = 1 = \frac{W_1}{A_1^M}$ dans le secteur manufacturier et $P_1^S = \frac{W_1}{A_1^S}$ dans le secteur des services. En utilisant le fait que le taux de salaire est identique, on obtient:

$$W_1 = A_1^M = P_1^S \,.A_1^S, \quad P_1^S = \frac{A_1^M}{A_1^S} = 3. \tag{20}$$

5. Calculez le PIB nominal à la date $t = 1$, noté Q_1, en utilisant votre réponse à la question précédente:

   A) $Q_1 = 2$, B) $Q_1 = \frac{15}{4}$, C) $Q_1 = 4$, D) $Q_1 = 3$.

   Réponse : C). Le PIB nominal à la date $t = 1$, Q_1, est égal à la somme des valeurs ajoutées $P_1^M \,.Y_1^M + P_1^S \,.Y_1^S$. En posant $P_1^M = 1$, en utilisant (14)-(16) et en substituant l'expression du prix relatif des services égal à $P_1^S = \frac{A_1^M}{A_1^S}$, le PIB nominal à la date t_1 est égal à:

$$\begin{aligned} Q_1 &= A_1^M \,.L^M + \frac{A_1^M}{A_1^S} \,.A_1^S \,.L^S, \\ &= A_1^M \,. \left[\frac{1}{4} + \frac{3}{4}\right], \\ &= 3 \,.\frac{4}{3} = 4, \end{aligned} \tag{21}$$

   où on a utilisé le fait que $A_0^S = 1$, $A_1^S = \frac{4}{3} \,.A_0^S = \frac{4}{3}$.

6. On suppose que la date $t = 0$ est l'année de référence pour le calcul du PIB réel. Calculez le PIB réel à la date $t = 1$ noté Y_1:

   A) $Y_1 = \frac{11}{3}$, B) $Y_1 = \frac{16}{3}$, C) $Y_1 = 3$, D) $Y_1 = 9$.

   Réponse : C). Le PIB réel à la date $t = 1$, Y_1, est égal à la somme des valeurs ajoutées $P_0^M \,.Y_1^M + P_0^S \,.Y_1^S$, les quantités vendues par chaque secteur étant évaluées aux prix de l'année de référence $t = 0$. En posant $P_0^M = 1$, en utilisant (14)-(16) et en substituant l'expression du prix relatif des services égal à $P_0^S = \frac{A_0^M}{A_0^S}$, le PIB réel à la date t_1 est égal à:

$$\begin{aligned} Y_1 &= A_1^M .L^M + \frac{A_0^M}{A_0^S} .A_1^S .L^S, \\ &= 3 .A_1^S .\frac{1}{4} + 2 .A_1^S .\frac{3}{4}, \\ &= A_1^S . \left(\frac{3}{4} + \frac{6}{4} \right), \\ &= \frac{4}{3} .\frac{9}{4} = 3. \end{aligned} \tag{22}$$

où on a utilisé le fait que $A_0^S = 1$, $A_1^S = \frac{4}{3} .A_0^S = \frac{4}{3}$, et $\bar{L} = 1$.

7. Calculez le taux de croissance de l'économie à la date $t = 1$, noté g_1:
   A) $g_1 = \frac{5}{6}$, B) $g_1 = \frac{7}{9}$, C) $g_1 = \frac{1}{3}$, D) $g_1 = \frac{1}{2}$
   Réponse : D). Le taux de croissance de l'économie est mesuré à l'aide du taux de croissance du PIB réel entre les dates $t = 1$ et $t = 0$ en utilisant le fait que $Y_0 = Q_0$:
   $$g_1 = \frac{Y_1 - Y_0}{Y_0} = \frac{3 - 2}{2} = \frac{1}{2}, \tag{23}$$
   où on utilise le fait qu'à la date de référence, le PIB réel et le PIB nominal coïncident, cad $Y_0 = Q_0 = 2$.
8. Calculez le déflateur du PIB à la date $t = 1$, noté P_1:
   A) $P_1 = \frac{7}{3}$, B) $P_1 = \frac{3}{2}$, C) $P_1 = \frac{15}{3}$, D) $P_1 = \frac{4}{3}$
   Réponse : D). Le déflateur du PIB à la date $t = 1$ est égal au rapport entre le PIB nominal Q_1 et le PIB réel Y_1:
   $$P_1 = \frac{Q_1}{Y_1} = \frac{4}{3}. \tag{24}$$
9. On suppose que les quantités produites Y^i sont égales aux quantités achetées C^i par les consommateurs dans chaque secteur $i = M,S$, c'est-à-dire, $Y^i = C^i$. La date $t = 0$ étant l'année de base, calculez l'indice de prix à la consommation à la date $t = 1$, noté P_1^C:
   A) $P_1^C = \frac{11}{4}$, B) $P_1^C = \frac{11}{8}$, C) $P_1^C = \frac{9}{8}$, D) $P_1^C = \frac{15}{4}$
   Réponse : B). Pour mesurer l'indice de prix à la consommation, on calcule le rapport entre le coût d'achat des biens et services à la période $t = 1$ au coût d'achat des biens et services à la période $t = 0$, les quantités consommées aux deux périodes étant celles de l'année de base:
   $$\begin{aligned} P_1^C &= \frac{P_1^M .Y_0^M + P_1^S .Y_0^S}{P_0^M .Y_0^M + P_0^S .Y_0^S}, \\ &= \frac{Y_0^M + \frac{A_1^M}{A_1^S} .Y_0^S}{Q_0}, \\ &= \frac{A_0^M .\frac{1}{4} + 3 .A_0^S .\frac{3}{4}}{2}, \\ &= \frac{2 .\frac{1}{4} + \frac{9}{4}}{2}, \\ &= \frac{11}{4} .\frac{1}{2} = \frac{11}{8}. \end{aligned} \tag{25}$$

10. Calculez le taux d'inflation à la date $t = 1$, noté π_1, en utilisant l'indice de prix à la consommation:

A) $\pi_1 = \frac{1}{8}$, B) $\pi_1 = \frac{1}{4}$, C) $\pi_1 = \frac{4}{15}$, D) $\pi_1 = \frac{3}{8}$

Réponse : D). Le taux d'inflation représente le taux de croissance de l'indice de prix à la consommation:

$$\pi_1 = \frac{P_1^C - P_0^C}{P_0^C} = \frac{\frac{11}{8} - 1}{1} = \frac{3}{8}. \tag{26}$$

11. On considère maintenant un pays étranger où les variables économiques (repérées par l'indice '$\star$') sont identiques à celles du pays domestique à l'exception de la productivité du secteur manufacturier à la date $t = 1$: $A_1^{M,\star} = \frac{5}{2} \,.A_1^{S,\star}$ avec $A_1^{S,\star} = A_1^S = \frac{4}{3} \,.A_0^S$ et $A_0^{S,\star} = A_0^S = 1$. On suppose $P_t^{M,\star} = 1$.

   (a) Calculez le PIB réel étranger, noté $Y_1^\star$:

   A) $Y_1^\star = \frac{18}{3}$, B) $Y_1^\star = \frac{5}{3}$, C) $Y_1^\star = \frac{8}{3}$, D) $Y_1^\star = \frac{17}{6}$.

   Réponse : D). Le PIB réel à la date t_1 est égal à:

$$\begin{aligned} Y_1^\star &= A_1^{M,\star} \,.L^M + \frac{A_0^M}{A_0^S} \,.A_1^S \,.L^S, \\ &= \frac{5}{2} \,.A_1^{S,\star} \,.\frac{1}{4} + 2 \,.A_1^{S,\star} \,.\frac{3}{4}, \\ &= \frac{A_1^S}{4} \,.\left(\frac{5}{2} + \frac{12}{2}\right), \\ &= \frac{1}{3} \,.\frac{17}{2} = \frac{17}{6}, \end{aligned} \tag{27}$$

   où on a utilisé le fait que $A_0^S = 1$, $\frac{A_0^M}{A_0^S} = 2$ puisque les données sont identiques pour les deux pays à la date $t = 0$.

   (b) Calculez le déflateur du PIB, noté $P_1^\star$, dans le pays étranger:

   A) $P_1^\star = \frac{7}{3}$, B) $P_1^\star = \frac{3}{2}$, C) $P_1^\star = \frac{20}{17}$, D) $P_1^\star = \frac{4}{3}$

   Réponse : C). Pour calculer le déflateur du PIB étranger à la date 1, $P_1^\star$, il est nécessaire au préalable de calculer le PIB nominal, $Q_1^\star$ et le PIB réel, $Y_1^\star$, du pays étranger. Le PIB nominal étranger à la date t_1 est égal à:

$$\begin{aligned} Q_1^\star &= A_1^{M,\star} \,.L^M + \frac{A_1^{M,\star}}{A_1^{S,\star}} \,.A_1^{S,\star} \,.L^S, \\ &= A_1^{M,\star} \,.\left[\frac{1}{4} + \frac{3}{4}\right], \\ &= \frac{5}{2} \,.\frac{4}{3} = \frac{10}{3}, \end{aligned} \tag{28}$$

   où on utilise le fait que $A_1^S = \frac{4}{3} \,.A_0^S = \frac{4}{3}$ et $\bar{L} = 1$. Le déflateur du PIB à la date $t = 1$ est égal au rapport entre le PIB nominal $Q_1^\star$ et le prix réel $Y_1^\star$:

$$P_1^\star = \frac{Q_1^\star}{Y_1^\star} = \frac{\frac{10}{3}}{\frac{17}{6}} = \frac{20}{17}. \tag{29}$$

   (c) On note E_1 le taux de change courant de la monnaie étrangère par rapport à la monnaie domestique (nombre d'unités de monnaie étrangère par unité de monnaie domestique) à la date $t = 1$. Calculez le taux de change de parité de pouvoir d'achat, noté $\bar{E}_1$, en utilisant les déflateurs du PIB domestique et du PIB étranger à la date 1, $P_1^\star$ et P_1:

A) $\bar{E}_1 = \frac{15}{17}$, B) $\bar{E}_1 = \frac{3}{5}$, C) $\bar{E}_1 = \frac{13}{17}$, D) $\bar{E}_1 = \frac{3}{4}$

Réponse : A). Le taux de change de parité de pouvoir d'achat est le taux de change qui égalise le niveau général des prix entre les pays une fois convertis dans la même monnaie: $\bar{E}_1 .P_1 = P_1^\star$. En substituant (24) et (29), on obtient:

$$\bar{E}_1 = \frac{P_1^\star}{P_1} = \frac{\frac{20}{17}}{\frac{4}{3}} = \frac{20}{17}.\frac{3}{4} = \frac{15}{17}. \tag{30}$$

(d) On suppose que le taux de change courant E_1 est égal à 1. Calculez le taux de dépréciation du taux de change prédit par la parité des pouvoirs d'achat:

A) $-\frac{2}{17}$; B) $-\frac{1}{4}$, C) $-\frac{2}{5}$, D) $-\frac{4}{17}$

Réponse : A). Le taux de change PPA constitue le taux de change de long terme. Le taux de dépréciation du taux de change est

$$\left(\frac{\bar{E}_1 - E_1}{E_1}\right) = \left(\frac{\frac{15}{17} - 1}{1}\right) = -\frac{2}{17}.$$