Introduction:

Qu'est-ce qu'un MEGC?

ce sont des modèles: ce sont des outil de simulation et non pas des outil de prévisions. il serve essentiellement à répondre à la qst :

⇐ Que pourrait-il arriver ? et non pas que va t'il arriver. il sert à décrire la situation économique d'1 pays sous certain conditions, et à comparer comment serait cette économie si certain condition est venu à changé. les MEGC ne sont pas basé sur des corrélation statistique mais plutôt sur des fondements théorique de la Micro-Macro. ce sont des modèle finalement réel dont lesquelle les prix relatifs (monétaire) sont important, et dont lequelle il n'y a pas de monnaie c-à-d d'inflation.

alors qu'est ce que un Modèle:

M ⇒ c'est une représentation math de l'économie.

- La particularité du MEGC prend en compte: un grand nbr de caractéristique de notre économie. par exemple:

→ L'interdépendance entre les secteurs de l'économie

→ les interactions entre les agents économiques (producteur, travailleurs, consommateurs, RDM, G)

→ l'effet des prix dans la prise de décision des agents

→ sous des contraintes macroéconomique dont lesquelles se trouve une économie étudiée

EGI : pour équilibre générale ~~il s'agit~~ pour quoi ?

parce que il s'agit d'une ⇒ application du modèle d'équilibre générale concurrentiel de Walras.

dans un MEGC :

→ l'équilibre budgétaire est respecté (sources de fonds = utilisations)

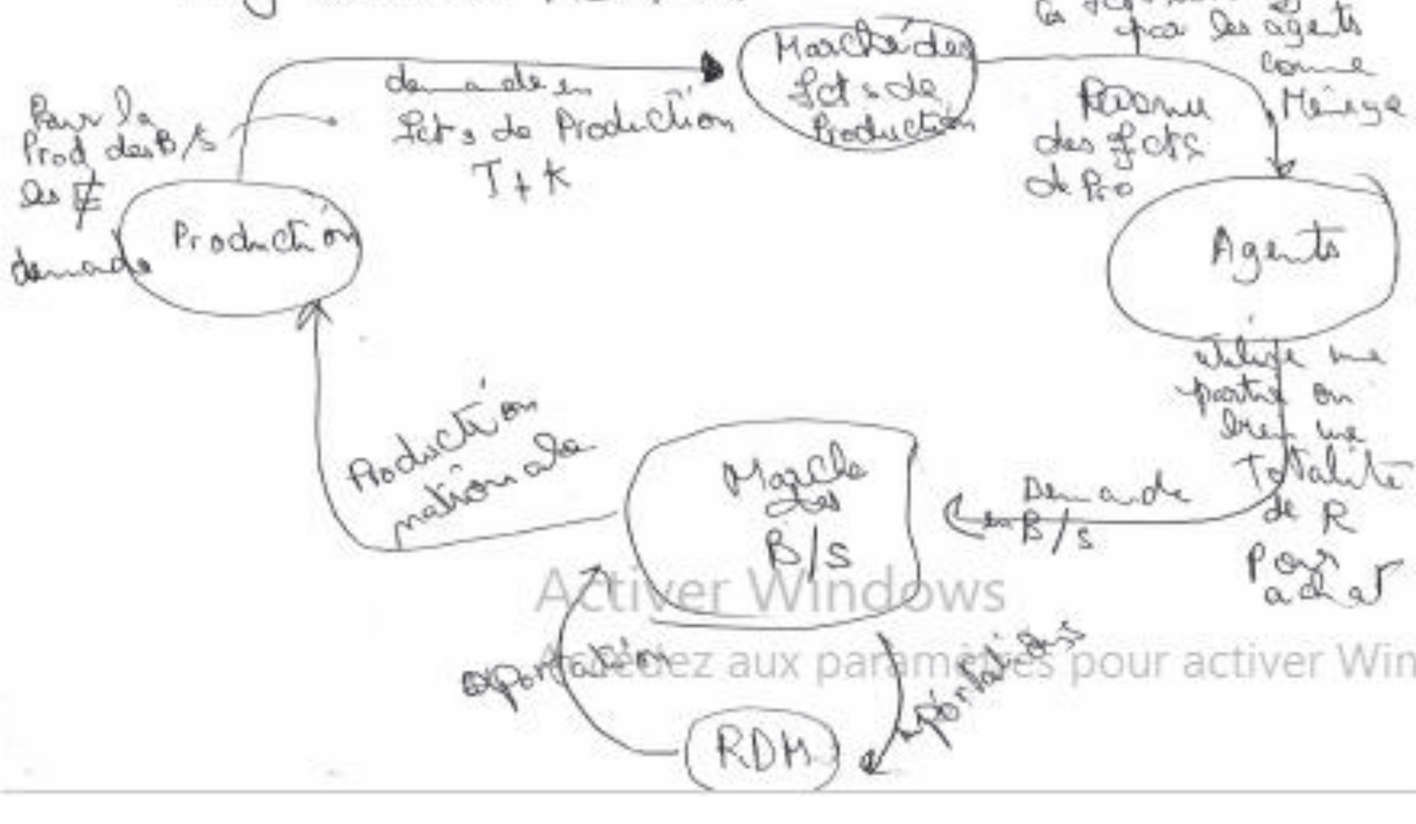
→ les agents qui vont remplissent les conditions d'optimum de Paréto.

→ les marchés sont équilibrés (O = D)

→ les équilibres macro sont respectés :

- Σ des dépenses $= \Sigma$ revenus
- dépenses d'I = épargne

le schéma présent représent les 4 relations en bref dans les MEGC :



La dernière lettre de l'acronyme et la (2)
"C" pour calculable ⇒ résolution numérique
parce que l'analyse ne serai être complète si on
on arrive pas résoudre de façons numérique
l'ensemble des équations du modèle.
Pour ce faire, la résolution numérique d'1
MEGC nécessite :
- une base statistique = MCS.
- des paramètres cohérents (souvent calibrés),
c-à-d les paramètre qui sont utilisés dans la
~~les~~ les équations du m MEGC doivent être cohérents
avec les valeurs observées dans MCS.
- l'utilisation de logiciel (GEMpack,
GAMS ...)
c-à-d pour même petit modèle il est difficil
de façon manual l'ensemble des équations du
modèle.
Application : on l'utilise pour : simuler des :
• chocs exogènes (Prix mondiaux, catastrophe
naturelle.)
• changements de structure (amélioration
de productivité, dotation fct ...)
les plus souvent • Analyser l'impact des ≠ politiques
économiques (commerciale, environnementale,
fiscale ...)
Résultats : sont diverse : un ensemble des Prix et
des volumes :
- P et V par secteur (P. Production, V. Produc, VA, demande
de facteur
- P et V par biens (D. finale, D. Intermédiaire)

- Revenus, dépenses et épargne des agents.
- Agrégats = Macro.

Au terme du cours, l'étudiants sera en mesure de :
- construire une MCS ;
- développer la structure théorique et Math de MEGC ;
- utiliser le logiciel GAMS pour résoudre numériquement un MEGC.

INTRO 8 — Modèle d'équilibre général concurrentiel ①

Dans cette séance on va donner un modèle général simple avec un développement math et une représentation graphique.

. Vu au cours de la théorie du consommateur et du producteur que ces deux agents ont des comportements optimisants. mais hors dans la réalité l'économie est composée d'un ensemble d'agents (consommateurs, producteurs, travailleurs ...) soit il max leurs utilité soit il min leurs coûts etc.

. Dans le modèle d'équilibre G concurrentiel aucun agent économique n'est en position de modifier les prix du marché : ils sont tous « preneurs de prix »

. les prix sont déterminés par le jeu de l'offre et de la demande afin d'équilibrer tout les marchés.

. la théorie d'EG walrasienne nous montre que l'équi sur tous les marchés sauf un est suffisant pour assurer l'équilibre sur ce dernier

. Dans MEG concurrentielle seul les prix relatifs dont l'importance. il n'existe pas réellement de solution pour le modèle en terme du prix absolu. pour cette raison et dans les MEG on va définir un prix numéraire et les autres seront exprimés relativement à ce dernier.

. L'équilibre général C respectent les trois critères d'efficacité (paréto) :

(TmST)
→ Les Taux marginaux pour tt les prod sont les même.
→ Les Tm des substitutions entre les produits sont les mêmes pour tous les consommateurs, (TmS)
. les TmS des consommateurs correspondent du TmT des

Produits (Tm de substitution des prix du consommateur correspondent au Tm de ~~...~~ transformation des Produits).

- Dans cette partie, nous allons dériver la structure mathématique d'1 premier modèle d'une économie fermée sans gouvernement (économie très simple) tout en supposons :

1 → tout les marché part d'une concurrence pure et parfaite.

2 ⇒ 1 seul ménage représentatif, qui fournit les facteurs de production, (travail + capital

3 ⇒ 2 branche de production (biens et service), et produisant chacune un seul produit ;

4 ⇒ le travail est mobile entre les secteurs, mais pas le kapital.

Donc nous résumons cette économie dans le schéma suivant :

comportement du producteur.

nous verrons chaque comportement de graphique séparément.

La structure math du modèle sera plus simple ③
nous supposons que :

①→ La production de chaque secteur est décrite par une fonction de type Cobb-Douglas :

$$\boxed{① \; X_i = A_i \, LD_i^{\alpha_i} \, KD_i^{(1-\alpha_i)}}$$

X_i représente l'output, LD la demande de travail et KD la demande de capital de la branche i et A_i, α_i sont des paramètres.

L'indice i représente l'ensemble des branches de l'économie $i \in I = \{bms, ser\}$. il s'agira donc de la 1ère équation de notre modèle.

②→ supposons mnt que le coût d'une unité est de "w" et celui d'1 unité de capital "r_i" : nous remarquons que le taux de salaire est le m pour ∀ les branches parce que tt simplement le travail est mobile entre les branches mais le capital est spécifique donc il est immobile entre les branches. il sera ≠ d'une branche à l'autre.

③→ supposons que le producteur peut vendre sa production au prix unitaire "P_i"

④→ conformément au ce qu'on a vu (la théorie du producteur) il ferme max son profit :

$$\boxed{\pi_i = P_i X_i - w LD_i - r_i KD_i}$$ s/c la technologie de production

en remplaçant la variable X par la fct de Cobb-Douglas :

$$\boxed{\pi_i = P_i A_i LD_i^{\alpha_i} KD_i^{(1-\alpha_i)} - w LD_i - r_i KD_i}$$

nous avons formuler le problème sous la forme de lagrangien.

Donc (4)

nous trouverons les conditions du 1er ordre : on dérivons cette fonction :

par à LD et KD : (I) $\frac{\partial \pi_i}{\partial LD_i} = P_i A_i \alpha_i LD_i^{\alpha_i - 1} KD_i^{(1-\alpha_i)} - w = 0$

$\Rightarrow \frac{\alpha_i P_i X_i}{LD_i} = w \Rightarrow$ (2) $\boxed{LD_i = \frac{\alpha_i P_i X_i}{w}}$ la fct de demande des travailleur.

de m façons.

(II) . $\frac{\partial \pi_i}{\partial KD_i} = P_i A_i (1-\alpha_i) LD_i^{\alpha_i} KD_i^{(1-\alpha_i)-1} - r_i = 0$

$\Rightarrow \frac{(1-\alpha_i) P_i X_i}{KD_i} = r_i \Rightarrow$ (3) $\boxed{KD_i = \frac{(1-\alpha_i) P_i X_i}{r_i}}$.

la fct de demande des capital

• il est intéressant de noter que les équations de D de facteurs (2) et (3) impliquent :

$\boxed{a)\ P_i X_i = wLD_i + r_i KD_i}$ la somme de la rémunération du capital et du travail = recette de vente pour chacune des branche.

mais le profit du producteur = 0 à long terme. (C. pure et parfaite)

on peut le garder deux des trois équations (2) et (a) ou bien (3) et (a) et on laisse l'autre

y a plusieurs façons pour d'écrire 1 modèle. pour nous nous choisissons de garder (2) et (3).

— nous intéressant maint au autre côté du schéma qui est le comportement des agents"

• le revenu ~~[illegible]~~ d'un ménage dépend de sa dotation en facteurs : (التقسيم)

$$\boxed{4)\ \underset{\substack{\downarrow \\ \text{revenu du ménage}}}{Y} = \sum_i \left(wLD_i \underset{\substack{\downarrow \\ \text{rémunération des facteurs de production}}}{+} ri\ KD_i\right)}$$

• le revenu est entièrement dépensé pour l'achat de B/S
la composition ~~[illegible]~~ du panier de consommation dépend des préférences (التفضيل) des ménages.

• supposons que les préférence du ménage représentatif suivent une fonction d'utilité de type Cobb-douglas.

$$5)\ \boxed{U = B\, C_{bms}^{\beta}\, C_{ser}^{1-\beta}}$$

la fct d'utilité en les deux variables ~~[illegible]~~ de consommation des biens et des services, et B et β sont des paramettre.

• ~~[illegible]~~ on procède à la Max de l'utilité sous contrainte budgétaire nous permet de dérivé les fcts de demande (on va déterminer les fct de demandes)

<u>Mathématiquement</u> : on va max

$$U = B\, C_{bms}^{\beta}\, C_{ser}^{1-\beta} \quad s.c/\ \underset{\text{revenu}}{Y} = \sum_i P_i C_i$$

= somme des dépenses.

D'ou le lagrangien :

$$\Gamma = B C_{bms}^{\beta}\, C_{ser}^{1-\beta} + \lambda \left(Y - \sum_i P_i C_i\right)$$

on fait la dérivée / C et λ

$$I)\ \frac{\partial \Gamma}{C_{bms}} = \beta \boxed{B\, C_{bms}^{\beta-1}\, C_{ser}^{1-\beta}} - \lambda P_i = 0$$

l'expr de l'uti. $\Rightarrow$

$$\boxed{\lambda = \frac{\beta U}{P_{bms} C_{bms}}}$$

II) $\frac{\partial \Gamma}{\partial C_{ser}} = (1-\beta)\beta C_{bms}^{\beta} C_{ser}^{1-\beta-1} - \lambda P_{ser} = 0 \Rightarrow$ (6)

$$\boxed{\lambda = \frac{(1-\beta)U}{P_{ser} \cdot C_{ser}}}$$

la contrainte budgétaire

III $\frac{\partial \Gamma}{\partial \lambda} = Y - \sum_i P_i C_i = 0 \Rightarrow \boxed{Y = \sum_i P_i C_i = P_{bms} C_{bms} + P_{ser} \cdot C_{ser}}$

à partir des deux premiers CPO, on obtient :

$$\lambda = \frac{\beta U}{P_{bms} C_{bms}} = \frac{(1-\beta)U}{P_{ser} C_{ser}} \Rightarrow \boxed{P_{ser} C_{ser} = \frac{(1-\beta) P_{bms} C_{bms}}{\beta}}$$

J'ai résolu ~~la part du budget~~ qui a alouer la dépense à la consommation des services.

• Dans la contrainte budgétaire, on va remplacer la part des dépenses par l'équivalent :

$$\boxed{Y = P_{bms} C_{bms} + \frac{(1-\beta) P_{bms} C_{bms}}{\beta}}$$

d'ou la fonction de demande :

(6') $\boxed{C_{bms} = \frac{\beta Y}{P_{bms}}}$ ~ la fct de demande pour les β.

• on peut dériver de la m façon la fct de demande pour l'autre produit :

(7) $\boxed{C_{ser} = \frac{(1-\beta) Y}{P_{ser}}}$

(6) et (7) nous assure que la contrainte budgétaire est respectée. (b) $Y = \sum_i P_i C_i$ cette equation ne doit pas apparaitre dans mon système d'équation lorsque l'equation (6) et (7) figure déjà, lorsque cette

cette équation serait redondante. donc le modélisateur pourrait choisir n'importe quelle paire d'équation. pour nous nous garderons les f(t) des demandes pour les B/S (6) et (7). (7)

- La dernière chose qui nous reste à définir pour compléter notre modèle c'est de définir l'équilibre sur le marché des B/S et le marché des facteurs de production.

Pour le faire : marché du B/S y'a que le ménage donc y a pas une autre source de demande.

→ L'équilibre entre l'offre et la demande sur le marché des B/S déterminera le prix des produits :

$$\boxed{(8) \quad X_i = C_i}$$ toute qt produit sera consommée

→ L'équilibre entre l'offre et la demande sur le marché des facteurs de production déterminera le prix de chaque facteur :

$$\boxed{(9) \quad LS = \sum_i LD_i}$$ → somme des demande par chaque branche = l'offre totale

$$\boxed{(10) \quad KS_i = KD_i}$$ → l'offre du capital pour une branche = D de cette branche

- les 3 dernières équation constituent les 3 dernier équation de notre modèle.

Revenons mnt au graphique on trouve :

on va déterminer le prix du prod sur le marché du B/S et le prix du facteurs sur le marché des facteurs.

Les flux de revenu dans notre modèle de fait :

on voit donc le flux circulaire de revenu et des dépenses.

de même les équilibres sur les marchés sont assurés, on a donc un équilibre entre les ressources et les emplois entre les revenus et les dépenses.

- en somme donc nous avons 8 équations de production :

1) $X_i = A_i LD_i^{\alpha_i} KD_i^{(1-\alpha_i)}$ = 2 équation on a 2 branches

2) $LD_i = \frac{\alpha_i P_i X_i}{w}$ 2 équations

3) $KD_i = \frac{(1-\alpha_i) P_i X_i}{r_i}$ 2 équations

- nous avons quatre équations pour les ménages :

4) $Y = \sum_i (wLD_i + r_iKD_i)$ 1 équation parce que on a 1 seule ménage

5) $U = B\, C_{bms}^{\beta}\, C_{sac}^{1-\beta}$ 1équation

6) $C_{bms} = \dfrac{\beta \cdot Y}{P_{bms}}$ 1équation endogène

7) $C_{ser} = \dfrac{(1-\beta) \cdot Y}{P_{ser}}$ 1équation

- finalement, l'équation d'équilibre :

8) $X_i = C_i$. l'équilibre entre O et D pour les B/S 2 équations

9) $\overline{LS} = \sum_i LD_i$ 1équations (marché du travail)

10) $\overline{KS_i} = KD_i$ 2équations (kapital)

au total : 11 équations. on peut associer une variable endogène à chacune des équations.

• Nos 6 équation de production définissent 6 variables

1) $X_i = A_i\, LD_i^{\alpha_i}\, KD_i^{(1-\alpha)}$ = 2 équations / 2 variables = X_i

2) 2 variable = LD_i 3) équation 3 défini le comportement de demande du capitale - variables = KD_i

• Pour les équation s d'équilibre :

8) . 2 équation / 2 variables = P_i

9) 1équation / 1 variable = ω

10) 2 éq / 2 variable = r_i

• 11 équation s avec 11 variables endogène s.

• nous supposons que les quantités disponibles de facteurs de prod sont fixes

- En d'autre mots, nous avons 3 variables exogènes : $\overline{LS}$ et $\overline{KS}$.

- les autres variables sont endogènes, c'est-à-dire qu'elles sont déterminées par les équations du Modèle. c.à.d sont déterminées par la résolution de notre système d'équation.

- seules les variables exogènes peuvent subir un choc. en simulation, les valeurs des endogènes s'ajusteront aux nouvelles conditions.

— Nous venons de voir que on a 11 équations et 11 variables pour notre système d'équation.

puisque il s'agit du modèle d'équilibre concurrentiel et and donnée de la loi de walras. c'est-à-d que l'une des équations de notre modèle sont redondante. (c.à.d nos équations ne sont pas indépendante).

démonstration :

avec les équations (6) et (7) : $C_{bms} = \frac{\beta \cdot Y}{P_{bms}}$, $C_{ser} = \frac{(1-\beta) Y}{P_{ser}}$

on obtient : $\boxed{P_{bms} C_{bms}} + \boxed{P_{ser} \cdot C_{ser}} = \boxed{\beta Y} + \boxed{(1-\beta) Y}$

Donc qui nous donne la contrainte budgétaire :

$\boxed{P_{bms} C_{bms} + P_{ser} \cdot C_{ser} = Y}$ nous remplaçant Y par son équivalent selon l'équation 4 :

$$Y = \sum_i (w LD_i + r_i KD_i)$$ on obtient :

$$P_{bms} C_{bms} + P_{ser} C_{ser} = \sum_i (w LD_i + r_i KD_i)$$

par l'utilisations des ② et ③ nous donnent : (11)

2) $LD_i = \frac{\alpha_i P_i X_i}{w}$ ③ $KD_i = \frac{(1-\alpha_i) P_i X_i}{r_i}$

en utilisant ces équations, le côté droit de notre équation devient :

$$P_{bms} C_{bms} + P_{ser} C_{ser} = \sum_i \left[w \frac{\alpha_i P_i X_i}{w} + r_i \frac{(1-\alpha_i) P_i X_i}{r_i} \right]$$

les taux de rémunération s'annulent

c'est-à-dire : $P_{bms} C_{bms} + P_{ser} C_{ser} = \sum_i P_i X_i = P_b X_b + P_s X_s$

enfin : si on impose l'équilibre sur le marché du produit bons : $X_{bms} = C_{bms}$ alors :

$$\cancel{P_{bms} X_{bms}} + P_{ser} C_{ser} = \cancel{P_{bms} X_{bms}} + P_{ser} X_{ser}$$

d'où : $P_{ser} C_{ser} = P_{ser} X_{ser} \Rightarrow \boxed{C_{ser} = X_{ser}}$

donc l'offre et la demande est respecter sur le marché des B/s qui nous assure que notre système d'équation, l'équilibre est tout est respecter sur le marché des service.

- Nous devons de démontrer la loi de Walras :

→ dans une économie de N marchés, si n-1 marchés sont en équilibre, alors le dernier marché l'est aussi.

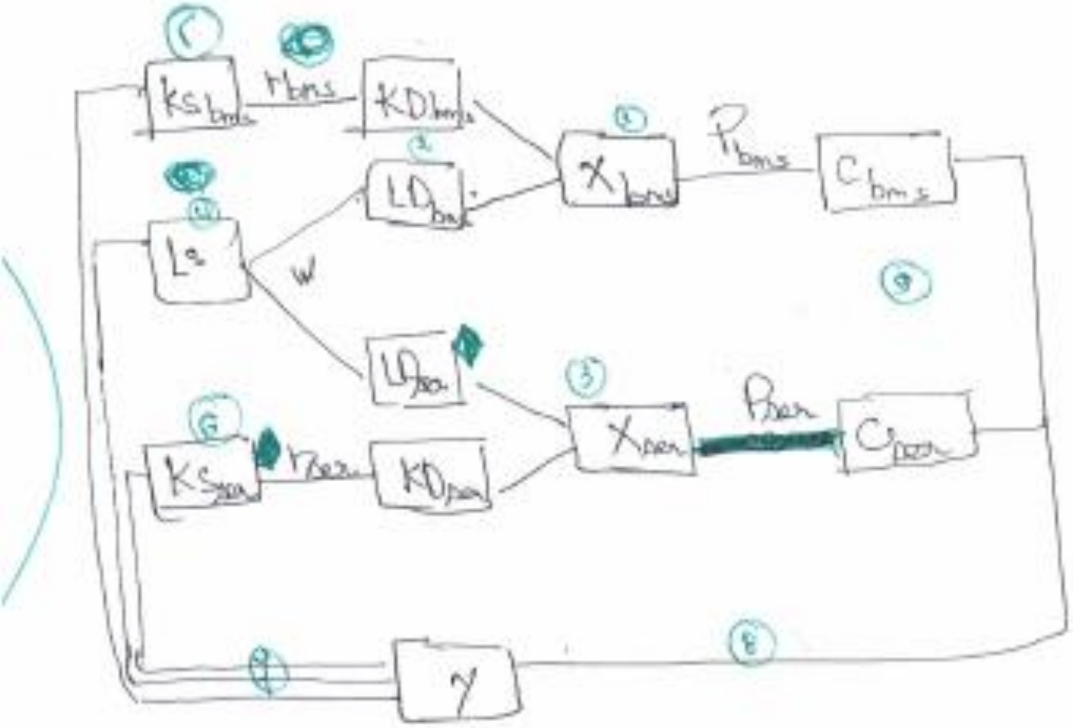
→ En éliminant une équation d'équilibre, le système d'équations n'est plus carré.

→ pas de solution pour les prix absolus, seuls les prix relatifs sont important.

- **le numéraire** : un prix en fonction duquel tous les autres prix sont définis.

on va un Exemple simple

Analyse schématique : dans cette partie on va faire une analyse graphique pour le modèle mathématique précédent.



- Le fct de Production du B ① utilise du travail et du capital ②, on choose pour la Production du service, l'offre du travail est donné par laquelle l'offre et la demande ne permet de déterminer le taux de salaire "w". on choose pour le K ⑥ dans le secteur du biens. (l'offre et la demande permet de déterminer le taux de rémunération. on choose pour le secteur de service. l'ensemble de la rémunération des fcts de Productions est versées au ménage. lequelle utilise son revenu pour la consommation des B/S. et nous définissont l'équilibre

(13)

$\Rightarrow X_{bms} \uparrow \Rightarrow C_{bms} \uparrow$ avec une baisse du prix $P_{bms} \uparrow$, on s'attend à un taux de rémunération $\uparrow r_{bms}$ (lorsque le stock du capital

Par ce que le facteur du capital est devenu relativement plus rare que dans le secteur B comparativement aux travailleurs). KS_{bms}

$\Rightarrow$ $Y \uparrow$.

2 choc : il s'agit d'une $\uparrow$ LS

$LS \uparrow \Rightarrow w \downarrow$ (sont rendus plus nombreux) ; puisque la se traduira par $\uparrow LD_{bms}$ et $LD_{ser} \uparrow$, puisque la qté du K n'a pas changé de le secteur des bien $\Rightarrow X_{bms} \uparrow$ et de m̂ pour le secteur de service $X_{ser} \uparrow$, dans les 2 cas, la seule solution pour le producteur pour écouler la marchandise et de baisser le prix $P_{bms}, P_{ser} \downarrow \Rightarrow C_{bms} \uparrow$ et $C_{ser} \uparrow$ (lorsque l'offre = la demande), en entraine $\uparrow r_{bms}$ (le stock du K devien relativement rare comparativement au stock du travail) de m̂ pour les secteur de service $r_{ser} \uparrow$, puisque le taux de r du capital a augmenter que le stock du capital n'as pas $\uparrow$ que l'offre du travailleur a augmenter en s'attend à un niveau élevé du Y.

(voir le graphique avec la flèche verte).