Introduction aux sciences économiques (ECO 361)
30 juin 2021

# Examen final: Solutions

## A/ Questions courtes (4 points)

Tâchez d'effectuer des réponses brèves (vous n'avez pas besoin de plus de 2 ou 3 phrases par question).

1/ Lorsqu'il y a un grand nombre de vendeurs et d'acheteurs, chacun est trop petit pour avoir une influence sur le prix du marché, sa demande ou son offre est fixée en fonction du prix de marché, et la propriété de prix de marché est justement que l'offre et la demande de chacun est optimale à ce prix donné. Avec un nombre petit de vendeurs (oligopole) ou d'acheteurs (oligopsone), un vendeur et / ou vendeur a une influence sur le prix du marché, il peut donc avoir intérêt à réduire stratégiquement son offre pour faire montrer les prix le cas d'un vendeur ou sa demande pour faire baisser les prix dans le cas d'un acheteur.

2/ En autarcie, le prix relatif d'une voiture en Europe est de 2 (puisqu'il faut deux fois plus de travail pour produire une voiture qu'un ordinateur), tandis qu'en Chine il est de 3. L'ouverture des frontière abouti à un même prix relatif en Europe et en Chine, qui se situe entre 2 et 3. Ainsi, le prix des voitures augmente en France, qui se spécialise donc dans la production automobile (là où réside son avantage comparatif), tandis qu'il baisse en Chine, qui se spécialise dans la production informatique.

3/ Pour ralentir l'inflation, la banque centrale augmente le taux d'intérêt nominal (et cette hausse du taux nominal $i$ doit être suffisamment forte pour augmenter également le taux d'intérêt réel $r = i - \pi$, malgré la hausse de l'inflation $\pi$). Un taux d'intérêt (réel) plus élevé encourage l'épargne, ce qui diminue la demande de consommation des ménages $C$, et décourage les emprunts, ce qui diminue la demande d'investissement des entreprises $I$. Cela diminue la demande agrégée $C + I + G$, et donc les pressions inflationnistes.

## B/ Le marché du travail (9 points)

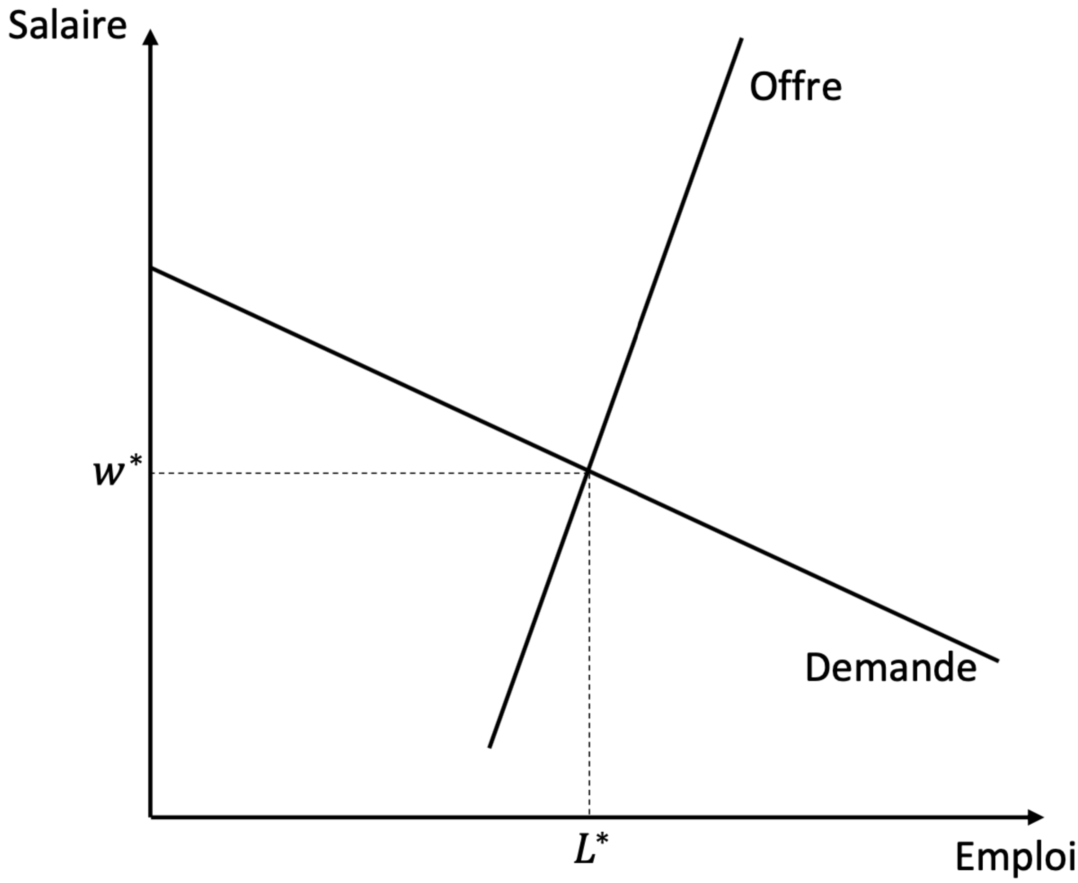


Figure 1

1/ L'offre de travail des ménages est une fonction croissante du salaire, et relativement verticale car inélastique. La demande de travail des entreprise est une fonction décroissante du salaire, et relativement horizontale car élastique. L'équilibre sur le marché du travail est représenté sur la Figure 1.

2/ Grâce à la subvention, pour n'importe quel salaire $w$ versé aux salariés, l'entreprise ne paye que $w - s$. Par conséquent, la subvention translate vers le haut et d'un montant $s$ la courbe de demande, comme illustré sur la Figure 2. Le nouvel équilibre est tel que le salarié est rémunéré $w^M$ pour chaque heure de travail effectué, tandis que le coût du travail pour l'entreprise est de $w^E = w^M - s$. La subvention augmente l'emploi de $L^*$ à $L'$.

Comme on peut le voir sur la Figure 2, la rémunération des travailleurs augmente de $w^M - w^*$, ce qui est beaucoup plus que la baisse du coût du travail pour les entreprises égale à $w^* - w^E$. Cela est la conséquence du fait que l'offre de travail des ménages est plus inélastique que la demande de travail des entreprises. La subvention augmente la demande de travail des entreprises, mais l'offre étant inélastique, les salaires des travailleurs doivent fortement augmenter afin de les inciter à travailler davantage. Au final, c'est eux qui bénéficient principalement de cette subvention versée

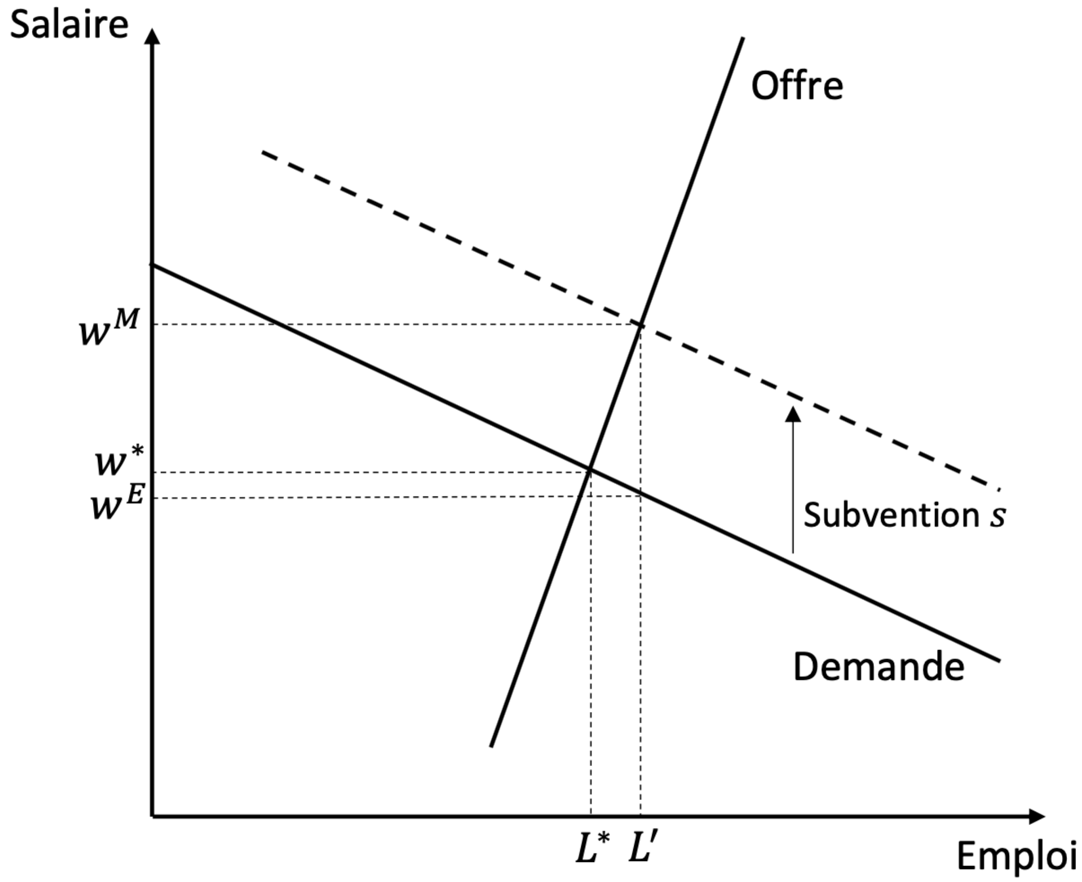


Figure 2

aux entreprises.

3/ Sur la Figure 3, en l'absence de subvention, le surplus des entreprises est égal à $A + B$ (soit l'écart entre la courbe de demande et le salaire $w^*$), tandis que le surplus des ménages s'élève à $F + G$.

Grâce à la subvention, le surplus des entreprises devient égal à $A + B + F + E$, tandis que le surplus des ménages atteint $B + C + F + G$. La subvention coûte $B + C + D + E + F$ à l'Etat. Par conséquent, le surplus global passe de $(A + B) + (F + G)$ à $(A + B + F + E) + (B + C + F + G) - (B + C + D + E + F) = A + B + F + G - D$. La subvention engendre donc une perte sèche égale à $D$. (Il s'agit de l'écart entre le bénéfice marginal d'une heure de loisir, représenté par la courbe d'offre, et la productivité marginale du travail, représenté par la coure de demande, pour les heures qui n'auraient pas du être travaillées entre $L^*$ et $L'$.)

4/ Le salaire minimum $\bar{w}$ est supérieur au salaire d'équilibre $w^*$. Par conséquent, comme on peut le voir sur la Figure 4, il réduit la demande de travail des entreprises de $L^*$ à $L^D$, tandis qu'il augmente l'offre de travail des ménages de $L^*$ à $L^S$. Le niveau de l'emploi est donc réduit à $L^D$. L'écart entre l'offre de travail des ménages $L^S$ et la

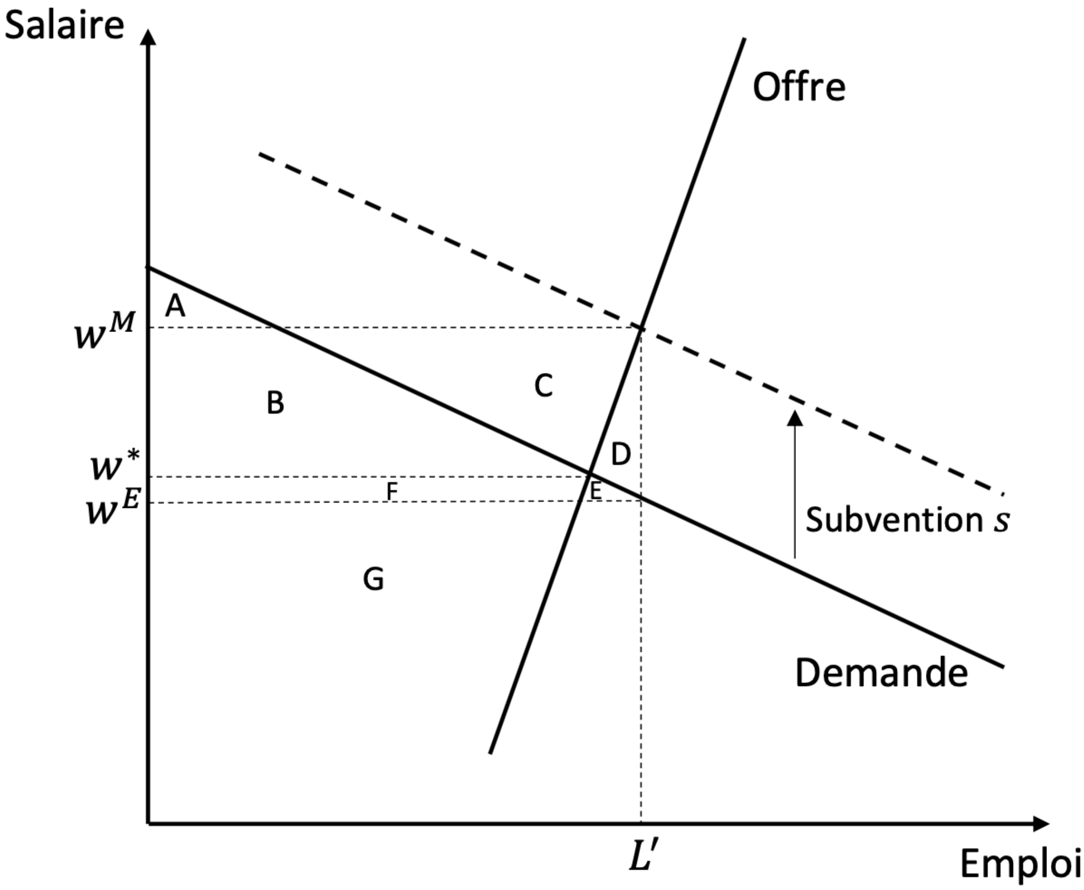


Figure 3

demande de travail des entreprises $L^D$ correspond au chômage engendré par le salaire minimum.

Cette politique n'est pas efficace car elle empêche toutes les transactions mutuellement bénéfiques de se réaliser sur le marché du travail.

5/ Nous avons jusqu'à présent supposé le marché du travail parfaitement compétitif. Ceci étant, le salaire minimum peut être désirable lorsque les entreprises ont un pouvoir de marché (sur le marché du travail) qui rend la compétition imparfaite. Un cas emblématique est celui du **monopsone**, qui est un marché avec un seul acheteur. On peut par exemple penser à une petite ville où se situe une grosse usine qui y est le principal employeur. De la même manière que le monopole réduit les quantités afin d'augmenter ses prix et donc ses marges, le monopsone sur le marché du travail réduit ses embauches afin de diminuer les salaires et donc d'augmenter ses marges. En ce cas, le salaire minimum élimine l'incitation à réduire les embauches pour diminuer les salaires. Il peut donc simultanément augmenter l'emploi et les salaires, sans perte d'efficacité.

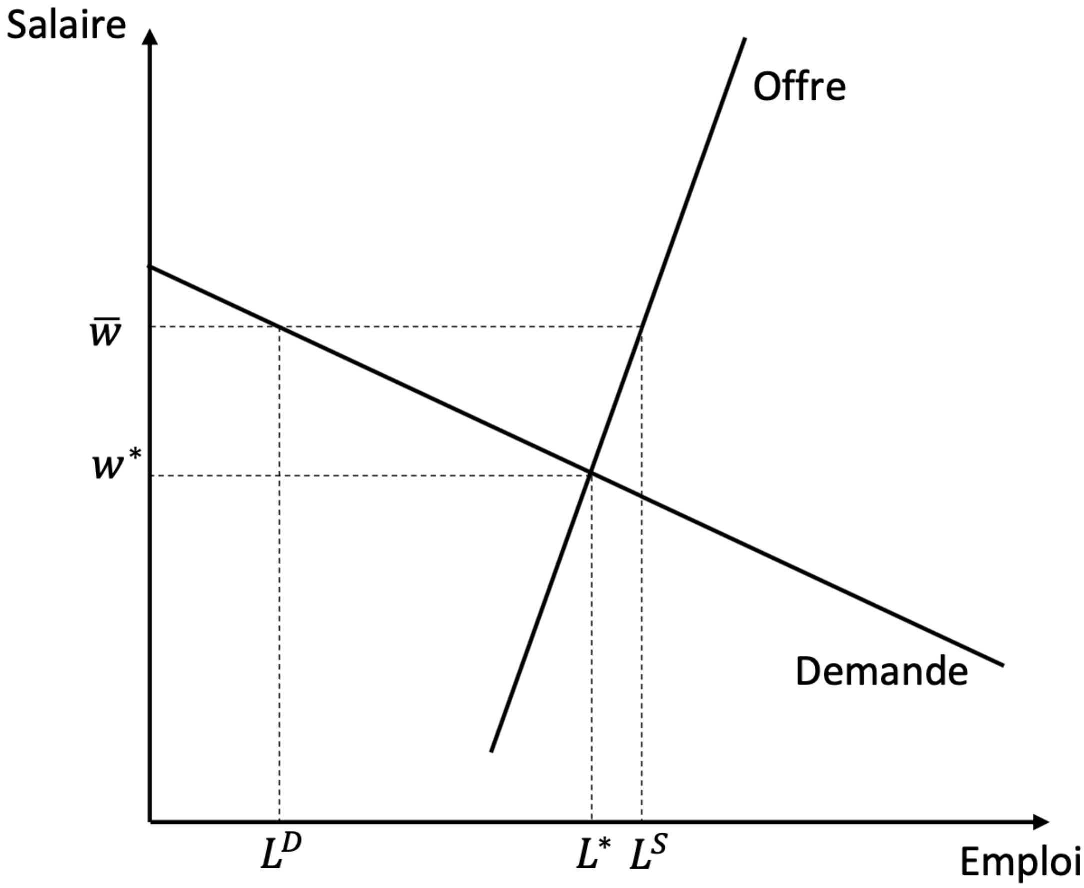


Figure 4

## C/ La tragédie des communs (9 points)

Des pays décident chacun de la quantité d'une activité polluante ils effectuent. La planète peut soutenir un total d'activité maximum représenté par $L$. Chaque pays $i \in \{1, \ldots, n\}$ décide de sa propre quantité $k_i$ d'activité polluante. On note $K$ la quantité totale d'activité $K = \sum_{i=1}^{n} k_i$.

Chaque pays tire un bénéfice privé lié à son activité qu'on suppose donné par $\ln(k_i)$. Par ailleurs, chaque pays est sensible a la qualité environnementale globale, bénéfice qu'on suppose mesuré par $\ln(L - K)$. (Si $K \geq L$ ce bénéfice est $-\infty$, ce qui signifie fin de la planète.)

On commence par analyser la situation à deux pays, $n = 2$.

1/ Le bénéfice du pays $j$ est

$$\Pi_j(k_i, k_j) = \ln(k_i) + \ln(L - k_1 - k_2)$$

On ne saurait avoir de solution du problème de maximisation en $k_i = 0$ ou $K$ car le bénéfice total y est $-\infty$. On a donc une solution intérieure comprise entre ces deux extrêmes. La condition de premier ordre est : dérivée du bénéfice de $i$ par rapport à $k_j$ au point $k_j = R_j(k_i)$ est nulle 0 s'exprime:

$$\frac{1}{R_j(k_i)} = \frac{1}{L - k_i - R_j(k_i)}$$

et nous donne

$$R_j(k_i) = \frac{L - k_i}{2}$$

2/ On résout simultanément le fait que chaque pays choisit une meilleure réponse à l'autre. On a donc

$$\begin{aligned} \tilde{k}_1 &= \frac{L - \tilde{k}_2}{2} \\ \tilde{k}_2 &= \frac{L - \tilde{k}_1}{2} \end{aligned}$$

D'où

$$\tilde{k}_1 = \tilde{k}_2 = \frac{L}{3}$$

3/ Quelles sont les productions $\bar{k}_1, \bar{k}_2$ qui maximisent la somme des gains des deux pays? L'équilibre de Nash de la question 2 est-il efficient ?

On cherche $\bar{k}_1$, $\bar{k}_2$ qui maximisent la somme:

$$\ln(k_1) + \ln(k_2) + 2\ln(L - k_1 - k_2)$$

On écrit que les dérivées partielles par rapport à $k_1$ et à $k_2$ sont nulles en $\bar{k}_1$, $\bar{k}_2$, ce qui donne :

$$\begin{aligned} \frac{1}{\bar{k}_1} &= \frac{2}{L - \bar{k}_1 - \bar{k}_2} \\ \frac{1}{\bar{k}_2} &= \frac{2}{L - \bar{k}_1 - \bar{k}_2} \end{aligned}$$

Ce qui donne :

$$\bar{k}_1 = \bar{k}_2 = \frac{L}{4}$$

On constate que la quantité totale produite est $\frac{L}{2}$ au lieu de $\frac{2L}{3}$ à l'équilibre de Nash. On a donc une surproduction – et sur-pollution – à l'équilibre de Nash en comparaison avec l'optimum social.

On passe maintenant à l'étude de $n$ pays.

4/ La condition de premier ordre s'exprime :

$$\frac{1}{\tilde{k}_i} = \frac{1}{L-K}.$$

On en déduit que chaque pays produit la même quantité $\tilde{k}_i = \tilde{k}_j$ pour tout $i, j$ et pour tout $i$,

$$\tilde{k}_i = \frac{L}{n+1}$$

5/ On cherche à maximiser la somme des bénéfices, c'est à dire

$$\sum_i \ln(k_i) + n \ln(L-K)$$

La condition de premier ordre par rapport à la production de la firme $i$ est:

$$\frac{1}{\bar{k}_i} = \frac{n}{L-K}$$

ce qui signifie que toutes les productions $\bar{k}_i$ sont égales, et que pour tout $i$ on a

$$\bar{k}_i = \frac{L}{2n}$$

et donc, indépendamment du nombre de pays, la quantité totale produite à l'optimum social est $\frac{L}{2}$.

6/ Avec $n$ pays, le bénéfice d'équilibre de Nash de chaque pays est

$$\ln(\tilde{k}_i) + \ln(L - \sum_j \tilde{k}_j) = 2\ln(\frac{L}{n+1})$$

tandis que le bénéfice à l'optimum social est

$$\ln(\bar{k}_i) + \ln(L - \sum_j \bar{k}_j) = \ln(\frac{L}{2n}) + \ln(\frac{L}{2})$$

La différence entre le bénéfice à l'optimum social et à l'équilibre de Nash vaut donc :

$$2\ln(L) - \ln(2n) - \ln(2) - 2\ln(L) + 2\ln(n+1) = \ln\frac{(n+1)^2}{4n}$$

Cette différence croit avec $n$ et tend vers $+\infty$, indiquant que la situation de l'équilibre de Nash se détériore par rapport à l'optimum social lorsque $n$ croît.

Par ailleurs, lorsque $n$ tend vers $+\infty$, à l'équilibre de Nash les ressources sont progressivement épuisées, tandis qu'elles ne le sont pas à l'optimul social.