Economie monétaire et financière

TD n°2 : Les taux d'intérêt

Contrôle : 7 novembre, exercice calculs

Partie 1 : Capitalisation et actualisation

Question 1: Quel est le montant des intérêts rapporté par un placement de 17 200 euros pendant 1 an au taux annuel simple de 4,5% ?

(4,5/100) x 17 200 = 774 euros

Valeur base x taux d'intérêt = intérêt

Question 2 : Combien doit-on placer aujourd'hui pour obtenir 10 000 euros dans 2 ans à intérêts simples au taux annuel 3% ?

VF (T) = VA x (1 + T x i)

VF (T=2) = 10 000 = VA (1 + 2 x 0,03) ⇔ VA = 10 000/ (1 + 2 x 0,03) = 9 433, 96 euros.

X + ((3/100) x X x 3) = 10 000

même question avec taux d'intérêt composés :

VT = VO (1+i)^t

10 000 = 1,03^2 x V0

V0 = 10000/1,03^2 = 9425,95

A intérêts composés, cela rapporte plus.

Question 3 : On place 100 euros à intérêts composés au taux de 5% par an. Combien d'années doit-on attendre pour disposer de 145 euros ?

VF = V0 (1+i)^t

145 = 100 (1 + 0,05) ^t ⇔ ln 145 = ln 100 + Tln (1 + 0,05) ⇔ t = (ln 145 - ln 100)/ ln 1,05 = 7,62 ans.

(1+a)^t = X ⇔ ln (1+a) = X/t.

a/t = b ⇔ ln b = ln a^t = t x ln(a).

Question 4 : Comparez ce que vaut aujourd'hui un euro disponible dans un an selon que le taux d'intérêt est de 0%, 1%, 10%, 20%. Commenter.

VF = VO x (1+i) ⇔ V0 = VF/(1+i)

0% => il vaut toujours 1 euro.

1% => VO = 1/1,01 = 0,99 euro.

10% => VO = 1/1,1 = 0,91 euro.

20% => VO = 1/1,2 = 0,83 euro.

Si le taux n'est pas précisé : taux annuel et taux d'intérêt composés.

Question 5 : On place 1 millions d'euros pendant 5 ans. Au terme des 5 ans, on obtient 1 280 145, 21 euros. Quel est le taux actuariel annuel i de ce placement ?

VF = VO x (1+i)^t ⇔ VF/VO = (1+i)^t ⇔ i = (VF/VO)^1/t - 1 ⇔ (VF/VO)^1/t = (1+i) t/t

⇔ (1+i) =(VF/VO) 1^t ⇔ i = (VF/VO)^ 1/t - 1.

i = (1 280 145,21/1 000 000) ^⅕ -1 = 0,0506 x 100% = 5,06%

Avec intérêt simple : VF/V0 = 1 + (i x 5)

1 280 145,21 / 1 000 000 = 1+ (ix5) ⇔ 1,28014521 = 1 + i5 ⇔ i = 0,0560290 => 5,6%.

Question 6 : Si le taux d'intérêt est de 10%, quelle est la valeur aujourd'hui de ces trois flux de revenus futurs : 1 100 euros l'année prochaine, 1 210 euros dans 2 ans et 1 331 euros dans 3 ans ?

valeur actuelle = valeur future/ (1+i)^t

1 an : 1 100 = VO x (1+0,1) ⇔ VO = 1 100/ 1,1 = 1 000

2 ans : 1210 = VO x (1+0,1)^2 ⇔ VO = 1 210/ 1,1^2 = 1 000

3 ans : 1 331 = VO x (1+0,1)^3 ⇔ VO = 1 331/1,1^3 ⇔ VO = 1 000

Aujourd'hui, il a placé au total 1 000 euros x 3 soit 3 000 euros.

Question 7 : Considérons une obligation 3 ans d'échéance émise au pair. La valeur nominale est égale à 100 euros. Le taux facial (ou nominal) est égal au taux d'intérêt en vigueur sur le marché qui est de 3%. La fréquence des coupons est annuelle. Calculez la valeur de l'obligation sur le marché secondaire immédiatement après l'émission. Commentez le résultat. Supposons que peu après l'émission, le taux de marché passe à 4%. Calculez la nouvelle valeur de l'obligation sur le marché. Commentez le résultat.

Obligation émise au pair : à l'émission, elle est émise à la même valeur qu'elle a dans son obligation (ici 100 euros), sur le marché primaire. La valeur faciale n'est pas vraiment son prix. Si on ne précise pas : elle est émise au pair, sinon on précise sa valeur.

taux facial = taux du coupon, différent du taux de rendement ou taux d'intérêt du marché.

Chaque obligation donne droit à un coupon annuel de 3 euros et au remboursement du nominal à la maturité. Au départ, l'émission étant réalisée aux conditions de marché, la valeur boursière de l'obligation est de 100 euros (on dit que l'obligation est au pair) :

Formule : on capitalise le taux du coupon et on actualise le taux de marché.

Valeur nominale = 100 euros.

c = Taux de coupon = 3% = taux de marché secondaire = i.

t = 3

VF = C/(1+i)^1 + C/(1+i)^2 + C+A /(1+i)^3

C = taux du coupon x A, la valeur de l'obligation.

C = 0,03 x 100 = 3

VF = 3 / (1 + 0,03) + 3/(1 + 0,03) ^2 + 100 + 3 / (1 + 0,03)^3 = 100

cf formule générale en cours

Maintenant, supposons qu'après l'émission les taux de marché augmentent de 1% passant ainsi à 4%. Les investisseurs n'accepteront plus de payer 100 euros pour une obligation qui rapporte 3 euros annuels, alors qu'ils peuvent pour ce prix, acquérir un titre qui donne des coupons de 4 euros. La valeur boursière de l'obligation va donc baisser pour s'établir au niveau :

V = 3/(1 + 0,04) + 3/(1 + 0,04)^2 + 100 + 3/(1 + 0,04)^3 = 97,22.

Il y a donc une relation inverse entre le prix de l'obligation et le taux de marché.

gain de 4% annuel.

Lorsque le taux du marché secondaire augmente par rapport au prix de l'obligation, le prix de l'obligation diminue. Relation inverse entre le prix de l'obligation et le prix de marché.

Question 8 : A partir du tableau 1, calculez (en utilisant la relation de Fisher) les taux réels (exact et simplifié) du Livret A aux quatres dates proposées. Commenter et analyser. Que dire de la différence entre le calcul approché et le calcul “exact” ? Que peut-on dire du taux réel aujourd’hui ?

Relation de Fisher : $(1 + i) = (1 + ir) (1 + \pi a)$ avec i le taux nominal, ir le taux réel, et πa l’inflation anticipée.

Taux réel : ne prend pas en compte l’inflation.

Taux nominal : celui proposé par les banques.

Relation simplifiée : $i = ir + \pi a$.

Tableau 1 : Taux du Livret A (créé en 1818), indice des prix à la consommation (IPC (annuels).

Date	Taux livret A	IPC	Taux réel exact	Taux réel exact simplifié
1980	6,50%	13,60%		
2000	2,25%	1,70%		
2010	3,00%	1,70%		
2018	0,75%	1,80%		
2022	2%	5,8%*		

*Juin 2022 : https://www.insee.fr/fr/statistiques/6468527

Date	**Taux livret A**	**IPC**	**Taux réel exact**	**Taux réel exact simplifié**
1980	6,50%	13,60%	**(1+0,065) = (1+ir) (1,136) ⇔ ir = - 0,0625 (= - 6,25%)**	**0,065 = ir + 0,136 ⇔ ir = - 0,071 (-7,10%)**
2000	2,25%	1,70%	**(1+0,0225) = (1+ir) (1+0,017)**	**0,0225 = ir + 0,017 ⇔ ir =**

			⇔ ir = 0,0054 (= 0,54%)	**0,0055 (=0,55%).**
2010	3,00%	1,70%	**(1+0,03) = (1+ir) (1+0,017) ⇔ ir = 0,01278 (=1,278%)**	**0,03 = ir + 0,017 ⇔ ir = 0,013 (=1,30%)**
2018	0,75%	1,80%	**(1+0,0075) = (1+ir) (1+1,018) ⇔ ir = - 0,0103 (= - 1,03%)**	**0,0075 = ir + 0,018 ⇔ ir = -0,0105 (=1,05%)**
2022	2%	5,8%	**(1+0,02) = (1+ir) (1+0,058) ⇔ ir = - 0,0359 (= - 3,59%)**	**0,02 = ir + 0,058 ⇔ ir = -0,038 (= -3,80%).**

Cf calculs feuille

résultats du taux réel : 2010/2022/1980 taux réels négatifs. Pas intéressant de faire des placements livret A. Les petits épargnants sont obligés d'investir dans le livret A, c'est la seule façon de faire un petit peu de gain (en nominal) car ils n'ont pas assez d'argent pour les grands marchés. 1980 : crise pétrolière l'année d'avant.

On remarque que lorsque le taux livret A est supérieur au taux de l'IPC, le taux réel est positif, ainsi, le prêteur y gagne. A l'inverse, si le taux livret A est inférieur à l'IPC, le taux réel est négatif, c'est donc l'emprunteur qui y gagne : il remboursera une somme inférieure à ce qu'il a emprunté.

Aujourd'hui, en raison de l'inflation, les taux réels sont bas voire négatifs dans certains pays.

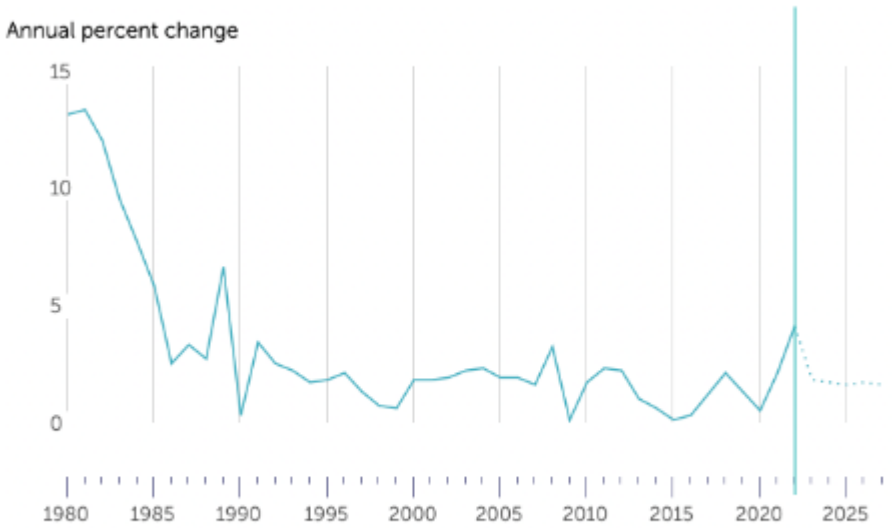
Question 9 : Les taux d'intérêt nominaux étaient plus bas au début des années 1990 qu'au début des années 1980, mais les taux d'intérêt réels étaient en fait plus élevés dans les années 1990. Comment l'expliquez-vous ? Pourquoi les taux réels demeurent-ils actuellement négatifs alors que les taux nominaux remontent ?

Taux d’intérêt nominaux bas et taux d’intérêt réels plus élevés : taux d’inflation supérieur au taux nominal. Inflation plus grande au début des années 1980 que dans les années 1990. Tant que l’inflation est supérieure aux taux nominaux, les taux réels sont négatifs.

Aujourd’hui, la montée de l’inflation en raison de l’énergie est plus grande que la remontée des taux nominaux. C’est pourquoi nous avons des taux réels négatifs.

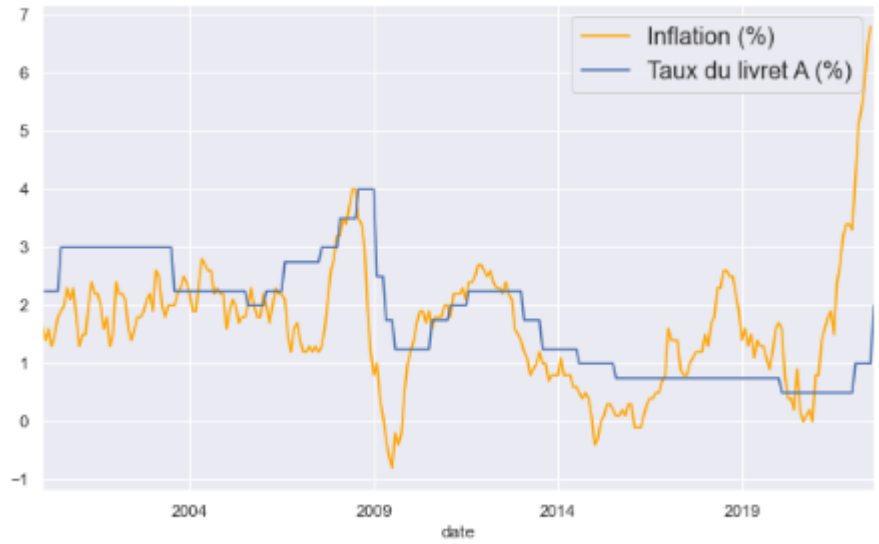
Depuis 2021, même si le taux nominal du livret A a augmenté jusqu'à 2,8%, le taux d’intérêt réel reste très bas voire négatif car le taux d’inflation est passé de 2% à 6,8% sur la même période. Taux réel fortement négatif.

Graphique 1a : Inflation en France depuis 1980



Source : IMF : https://www.imf.org/external/datamapper/PCPIPCH@WEO/FRA

Graphique 1b : Inflation en France et taux du livret A depuis 1999



Source : Banque centrale européenne, Banque de France

Question 10 : A l'été 2019, la moitié des emprunts d'Etat des pays européens et 20% des obligations "corporate investment grade" étaient à taux négatif. Expliquez en quoi il peut être rationnel d'acheter des obligations publiques ou privées à taux négatif, compte tenu des anticipations des investisseurs concernant la politique monétaire. Comment cela a-t-il évolué en 2022 ?

Taux négatif car il remboursera moins que ce qu'il a emprunté, les investisseurs qui ont acheté ces titres acceptaient de se faire rembourser moins. Pourquoi ? Car la sécurité apportée par la détention de ces titres par rapport à d'autres titres mais aussi car ce sont des titres dont la valeur montait sur le marché car elle était soutenue par les achats permanents de titres de dette par la BCE (considérés comme sûrs afin de créer de la monnaie). Les investisseurs savaient qu'ils pourraient le revendre plus cher qu'ils ne l'avaient acheté, ils ne les gardaient pas jusqu'à l'échéance. Les titres prenaient de la valeur sur le marché secondaire.

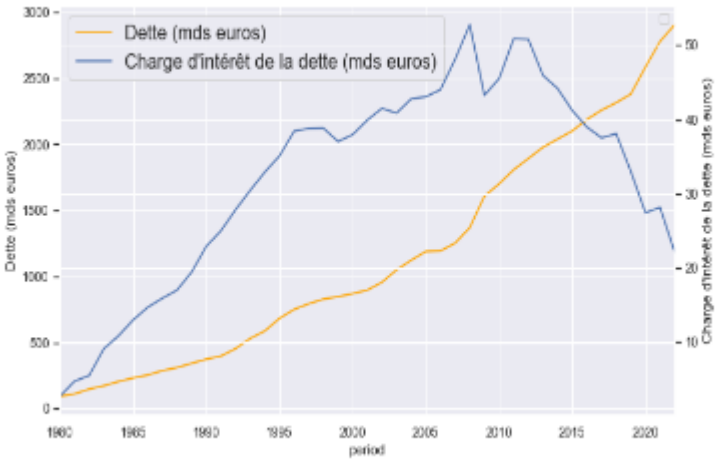
Fin 2022 : les taux pourraient cesser d'être négatifs.

"corporate investment grade " : obligations considérées comme sûres par rapport à la notation.

Les taux sont restés négatifs longtemps : quantitative easing, les BC ont acheté des obligations d'Etat sur le marché, plus de demande que d'offre ce qui fait que le prix des obligations augmente.

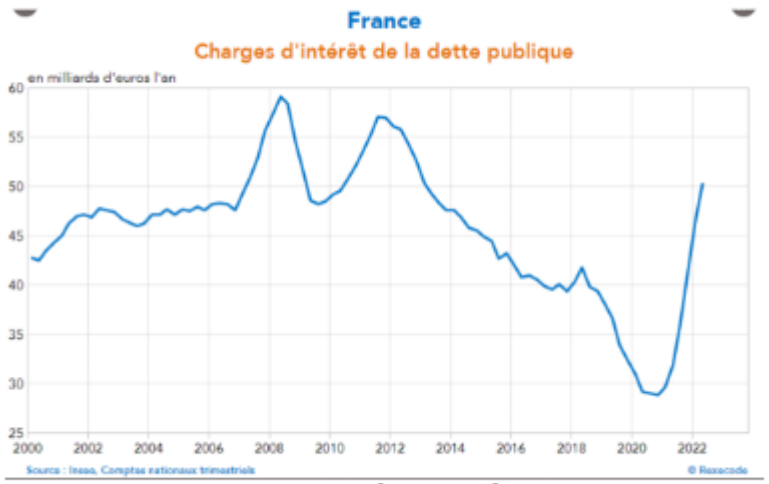
Question 11 : Le graphique 2 présente l'évolution de la dette française et l'évolution de la charge d'intérêt de la dette depuis 1980. Comment peut-on expliquer que, depuis 2012, la charge d'intérêt de la dette diminue alors que la dette augmente ? Pourquoi la charge d'intérêt n'est-elle pas devenue négative ? Comment évolue-t-elle en 2022 ? Qu'en conclure concernant la dynamique de la dette : peut-elle augmenter sans limite ?

Graphique 2 : Dette et charge d'intérêt de la dette en France (en milliards d'euros)



Source : FMI World Economic Outlook

Remontée de la charge d'intérêt de la dette publique en 2022



Source : Rexecode, septembre 2022

Car les taux sont moins élevés.

La charge d'intérêt de la dette diminue, tendance baissière depuis 2012 : les taux sont de moins en moins élevés.

Même si l'on a émis des obligations à 5% en 2012, une fois qu'elles sont arrivées à maturité, l'Etat a émis d'autres obligations à intérêts faibles. Les taux sont en baisse donc la charge de

dette est en baisse, si on considère qu'il n'y a pas d'événements particuliers (crise…). Les nouvelles obligations sont émises à des taux inférieurs aux anciennes obligations, on paie moins de charge d'intérêt sur les nouvelles dettes. Plus la maturité est importante, plus le taux d'intérêt est important car plus de risque, on exige une prime de risque plus importante.

Partie 2 : Les théories

Question 1 : Que doit-il arriver au prix des œuvres d'art si le marché des actions connaît une forte hausse ?

Corrélation entre le prix des œuvres d'art et le marché des actions: si les actions augmentent, les riches augmentent leur patrimoine, ils achètent des œuvres d'art ce qui fait augmenter leur prix => effet de richesse.

Les riches investissent dans le marché de l'art car cela peut prendre beaucoup de valeur, de plus, permet le blanchiment d'argent, l'évasion fiscale et diminue les impôts (si on les offre ou on les place dans un musée). On défiscalise plus si on la place dans un musée (exemple : on l'a achetée à x, on défiscalise à hauteur de 3x)

Effet de substitution : forte hausse du marché des actions, le rendement espéré des actions augmente, on substitue des actions aux œuvres d'art. Le prix des œuvres d'art diminue car baisse de la demande contrairement au marché des actions.

Question 2 : Êtes-vous plus ou moins désireux d'acheter des obligations Vivendi dans les circonstances suivantes : les quantités échangées sur ces obligations remontent, vous anticipez que le prix des actions Vivendi va baisser, les commissions sur l'achat des actions baissent, vous anticipez une hausse des taux d'intérêt.

Situation 1 : les quantités échangées sur ces obligations remontent, on a plus envie d'acheter car cela veut dire qu'il y a plus de liquidités, plus facile à revendre par la suite.

Situation 2 : on anticipe que le prix des actions Vivendi va baisser, on va être incités à

acheter ces actions le jour où le prix baissera. Mais, si la baisse est due à une détérioration de l'entreprise, on est moins désireux de prendre des obligations car on aura un risque de ne pas obtenir nos intérêts.

Situation 3 : les commissions sur l'achat des actions baissent, on va acheter plus d'actions, cela coûte moins cher de les acheter.

Situation 4 : hausse du taux d'intérêt, si on n'a pas d'obligations, on attend la hausse des taux pour en acheter de nouvelles. Les nouvelles émissions seront plus chères par rapport aux anciennes. Effet balançoire : moins désireux, les obligations déjà émises sont moins attractives que celles émises après augmentation du taux d'intérêt.

Question 3 : Répondez aux questions suivantes en traçant les diagrammes d'offre et de demande : Quel est l'impact sur les taux d'intérêt des achats d'obligations souveraines par la Banque Centrale Européenne dans le cadre de sa politique monétaire, si vous vous placez dans le cadre de la théorie des fonds prêtables ? Est-ce la même chose dans le cadre de la théorie de la préférence pour la liquidité ? Les taux d'intérêt sont-ils pro-cycliques (augmentant lors des périodes d'expansion et déclinant lors des récessions) et pourquoi ?

Dans la théorie des fonds prêtables, les achats d'obligations souveraines par la BCE (politique monétaire) aura tendance à faire baisser le taux d'intérêt car l'offre de monnaie baisse afin d'équilibrer la demande à l'offre.

Dans le cas de la théorie des fonds prêtables, il y a un effet ambigu, s'il y a une croissance, il y a une hausse de richesse et donc une hausse de demande d'obligations et d'offres de fonds prêtables. Mais, s'il y a de la croissance, il y a plus d'investissement donc plus d'emprunts ⇒ la demande augmente aussi.

Quant à la théorie de la préférence pour la liquidité, quand il y a de la croissance, la demande de monnaie augmente donc le taux d'intérêt aussi.

Vision néoclassique : rencontre entre l'épargne et l'investissement pour trouver le taux d'intérêt.

Vision de Keynes : Aucun lien entre l'épargne et l'investissement pour calculer le taux d'intérêt. Selon lui, le taux d'intérêt désigne le coût d'opportunité de la liquidité ⇒ le prix de renonciation à la liquidité.

On considère que l'offre de liquidités augmente par l'achat massif de titres par la BC. Si la BC décide d'injecter de la liquidité dans le marché, liquidité en plus par rapport à ce qu'il y a, plus de demande sur le marché obligataire, hausse des prix des obligations, le taux d'intérêt diminue. Ce schéma ne reprend que l'offre et la demande de monnaie sur le marché des liquidités.

théorie des fonds prêtables -> basée sur l'offre et la demande des fonds sur les marchés, confrontation des deux nous donne le coût de la monnaie sur le marché représenté par le taux d'intérêt. Elle reprend l'analyse de l'approche classique. Au niveau du marché, elle prend en compte l'ensemble des fonds (monnaie, titres…) mais pour la théorie de la préférence pour la liquidité, on ne prend en compte que la monnaie qui est en circulation. Si la BC intervient en achetant des titres, elle met à disposition des investisseurs de la liquidité utilisée pour améliorer leur croissance ou pour investir. Si on considère que la demande de fonds prêtables reste stable, offre de monnaie plus importante, si l'offre est supérieure à la demande, le taux diminue. Dans la théorie de la préférence pour la liquidité, c'est la même chose car il y a plus de monnaie en circulation (tout en supposant que la demande reste inchangée).

Si on considère qu'une entreprise a besoin de plus de fonds et que la Banque Centrale n'offre pas de liquidités, le taux d'intérêt augmente et inversement, si la Banque Centrale intervient dans le marché, si la demande reste stable, alors, le taux d'intérêt diminue car il y a plus d'offre de monnaie par rapport à la demande.

Taux d'intérêt procycliques ?

Question 4 : Que doit-il arriver aux taux d'intérêt si le marché des obligations privées devient plus volatil ?

La volatilité est le fait que le prix change très rapidement, ainsi, si on achète une obligation, on ne sait pas quel sera son prix le lendemain car sa valeur fluctue tout le temps. Le risque est plus élevé : soit on demande moins, soit on demande une compensation de risque ⇒ le taux d'intérêt va augmenter car il inclut la prime de risque qui va justement augmenter en

présence de volatilité.

Question 5 : Pourquoi une hausse du niveau des prix sans hausse de l'inflation anticipée peut-elle conduire à une hausse des taux d'intérêt ?

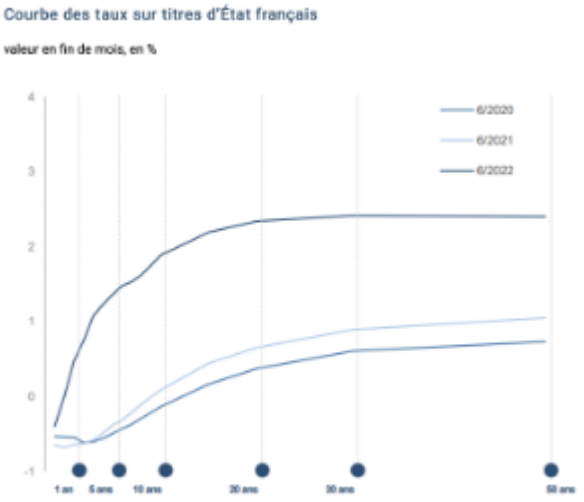
?

Partie 3 : Les courbes de taux d'intérêt

Question 1 : Qu'est-ce qu'une courbe de taux ? Commenter l'évolution et la forme de la courbe de taux sur titres d'État français.

La courbe des taux est la représentation graphique de la structure par échéance des taux d'intérêt. Elle est construite avec une gamme de titres homogènes qui ne diffère que par leurs termes.

Depuis la crise financière, la pentification de la courbe des taux prend son essor de part la différence entre taux long/taux faible qui se creuse. On remarque qu'il n'y a plus de taux négatif en dessous de 6 mois.



Source : https://www.aft.gouv.fr/fr/principaux-chiffres-dette#courbe

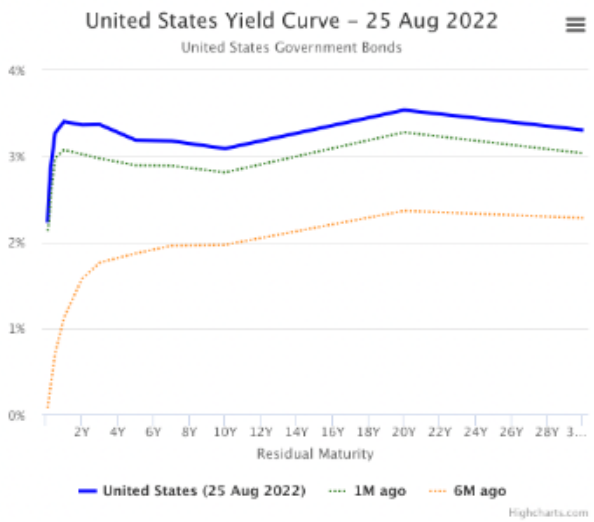
Question 2 : Commenter la forme de la courbe de taux aux Etats-Unis à fin août 2022 et son évolution par rapport à sa configuration six mois et un an auparavant.

La courbe est croissante jusqu'à deux ans, elle s'inverse sur des maturités de 3 à 10 ans puis elle est relativement plate ensuite.

La courbe des taux américains était croissante en 2018 et s'est inversée en 2019 sur la portion allant de 1 mois à 3 ans en juillet 2019 et jusqu'à 5 ans depuis août. Ce phénomène d'inversion est généralement interprété comme un signe avant-coureur de récessions car empiriquement, on a souvent constaté cette coïncidence sans que ce soit toutefois systématique.

Si on mobilise la théorie des anticipations de la courbe des taux, une inversion s'explique par une anticipation de baisse des taux courts qui elle-même traduit une action d'accommodation de la politique monétaire en réponse à un ralentissement conjoncturel. Cela reste toutefois une considération plus empirique que théorique et pas systématique.

Question 3 : Indiquez pour la courbe d'août 2022 l'écart (spread) entre le taux à 10 ans à 1 an. Comment qualifie-t-on la courbe dans ce cas ? Comment ce phénomène est-il généralement interprété au plan conjoncturel ?



Source : http://www.worldgovernmentbonds.com/country/united-states/

Exercice : Placements successifs

On suppose qu'un investisseur souhaite effectuer un placement de 100 € sur une durée de trois ans. Il a trois possibilités :

- Faire trois placements successifs (on réinvestit le placement initial et les intérêts à chaque période) sur des bons zéro coupon d'une maturité d'un an qui procurent un taux d'intérêt de 8% la première année, de 11% la deuxième année et de 7% la troisième année ;
- Acheter un bon zéro coupon d'une maturité de deux ans qui procure un taux d'intérêt de 10 % puis placer la somme reçue quand ce titre arrive à maturité sur un bon zéro coupon d'une maturité d'un an au taux de 7% ;
- Acheter un bon zéro coupon d'une maturité de trois ans procurant un taux d'intérêt de 8,5%.

Parmi ces trois possibilités, quelle sera celle retenue par l'investisseur s'il souhaite maximiser (a) la valeur future, (b) le taux rendement actuariel de son placement ?