

Réponses aux questions

1. a) l'inflation peut entraîner la hausse du taux hypothécaire, car la hausse des prix et la perte du pouvoir d'achat rend l'épargne moins intéressante; la hausse des taux d'intérêts pour l'épargne entraîne la hausse des taux hypothécaires.
- b) La hausse des taux hypothécaires entraîne une hausse des charges des entreprises et des propriétaires et une hausse des loyers des locataires, donc une hausse de l'indice des prix.

Conclusion: on entre en plein dans la "spirale inflationniste".

2. En Suisse, la construction coûte très cher à cause de la qualité (peut-être trop élevée?) de celle-ci (confort, isolation, équipement, surface, solidité....), des terrains difficiles (pentus!), du coût du terrain très élevé (rare et cher!), du niveau des salaires ... En France, l'ensemble de ces coûts est relativement plus bas, et rend l'accession à la propriété relativement plus facile.

On peut faire quelques calculs avec les élèves pour faire apparaître la différence qu'il y a à payer en Suisse 4% de Fr. 400'000.– ou en France 6% de Fr. 300'000.– (avec le change!).

3. Question destinée à bien faire ressortir les différences déjà signalées dans la théorie.

4. Le taux hypothécaire détermine l'intérêt annuel à payer, il fait partie des Charges d'exploitation de l'Immeuble ou des Frais Généraux. Si l'entreprise est locataire, le taux agit sur le niveau des loyers, comptabilisés dans Frais Généraux. Suivant les variations du taux, les charges sont donc plus ou moins grandes et agissent à leur tour sur le bénéfice d'exploitation.

Problème 1

	<i>Intérêt</i>	<i>Taux</i>	<i>%</i>
Avant changement	26'137.-	7%	100
Après changement	29'870.-	8%	
Différence	3'373.-	1%	x

$$x = \frac{1 \cdot 100}{7} = 14.28[\%]$$

$$x = \frac{3'373 \cdot 100}{26'137} = 14.28[\%]$$

Problème 2

<i>Hypothèque</i>	<i>Intérêt</i>	<i>Amort.</i>	<i>Annuité</i>
280'000.-			

$$\text{Intérêt} = \frac{c \cdot t \cdot n}{100 \cdot 12} = \frac{280'000 \cdot 3.5 \cdot 12}{100 \cdot 12} = 9'800.- [\text{francs}]$$

$$\text{Amortissement} = 280'000 \cdot 0.025 = 7'000.- [\text{francs}]$$

$$\text{Annuité} = \text{Intérêt} + \text{Amort.} = 9'800 + 7'000 = 16'800.- [\text{fr.}]$$

Problème 3

Calculs pour l'hypothèque 1

$$\text{Hyp1} = 680'000 \cdot 0.65 = 442'000. - [\text{francs}]$$

$$i = \frac{c \cdot t \cdot n}{100 \cdot 12} = \frac{442'000 \cdot 5.5 \cdot 12}{100 \cdot 12} = 24'310. - [\text{francs}]$$

$$\text{amort} = 442'000 \cdot 0.02 = 8'840. - [\text{francs}]$$

$$\text{annuité} = i + \text{amort} = 24'310 + 8'840 = 33'150. - [\text{francs}]$$

Calculs pour l'hypothèque 2

$$\begin{aligned} \text{Hyp2} &= \text{Total} - (\text{FP} + \text{Hyp1}) = \\ &= 680'000 - (140'000 + 442'000) = 98'000. - [\text{francs}] \end{aligned}$$

$$i = \frac{c \cdot t \cdot n}{100 \cdot 12} = \frac{98'000 \cdot 7 \cdot 12}{100 \cdot 12} = 6'860. - [\text{francs}]$$

$$\text{amort} = 98'000 \cdot 0.02 = 1'960. - [\text{francs}]$$

$$\text{annuité} = i + \text{amort} = 6'860 + 1'960 = 8'820. - [\text{francs}]$$

	<i>Capital</i>	<i>Intérêt</i>	<i>Amort.</i>	<i>Annuité</i>
FP	140'000	-	-	-
Hyp 1	442'000	24'310	8'840	33'150
Hyp 2	98'000	6'860	1'960	8'820
Total	680'000	31'170	10'800	41'970

$$\text{somme mensuelle} = \frac{41'970}{12} \cong \underline{\underline{3'500. - [\text{francs}]}}$$

Problème 4

$$\text{Hyp1} = 800'000 \cdot 0.65 = 520'000.- [\text{francs}]$$

$$\text{Hyp2} = 800'000 - (150'000 + 520'000) = 130'000.-$$

$$i_1 = \frac{\text{hyp1} \cdot t \cdot n}{100 \cdot 12} = \frac{520'000 \cdot 4 \cdot 12}{100 \cdot 12} = 20'800.- [\text{francs}]$$

$$i_2 = \frac{\text{hyp2} \cdot t \cdot n}{100 \cdot 12} = \frac{130'000 \cdot 4 \cdot 12}{100 \cdot 12} = 5'850.- [\text{francs}]$$

	<i>Capital</i>	<i>Taux</i>	<i>Intérêt</i>
FP	150'000	-	-
Hyp 1	520'000	4%	20'800.-
Hyp 2	130'000	4.5%	5'850.-
Total	800'000	-	26'650.-

$$\text{Somme à disposition} = 3'000 \cdot 12 = 36'000.- [\text{francs}]$$

Le total des intérêts (26'650.-) est inférieur au montant que le couple peut mettre à disposition au service de la dette.

Le couple peut donc acheter.

Problème 5

Intérêt annuel maximal :

$$i = 2'700 \cdot 12 = 32'400. - [\text{francs}]$$

Hypothèque maximale

$$i = \frac{c \cdot t \cdot n}{100 \cdot 12}$$

$$32'400 = \frac{c \cdot 6.5 \cdot 12}{100 \cdot 12}$$

$$c = \frac{32'400 \cdot 100 \cdot 12}{6.5 \cdot 12}$$

$$c \cong 500'000. - [\text{francs}]$$

Prix maximal de la maison

$$200'000 + 500'000 = 700'000. - [\text{francs}]$$

Problème 6

	<i>Capital</i>	<i>%</i>
FP	600'000	
Hyp 1		65%
Hyp 2	975'000	
Total		100%

Valeur totale du bâtiment

$$\frac{(600'000 + 975'000) \cdot 100}{35} = 4'500'000. - [\text{francs}]$$

Valeur de l'hypothèque 1

$$\frac{4'500'000 \cdot 65}{100} = 2'925'000. - [\text{francs}]$$

	<i>Capital</i>	<i>Taux</i>	<i>Intérêt</i>
FP	600'000	-	-
Hyp 1	2'925'000	3%	87'750
Hyp 2	975'000	4%	39'000
Total	4'500'000	-	126'750

Problème 7

	<i>Capital</i>	<i>Intérêt</i>	<i>Amort.</i>	<i>Annuité</i>
Hyp	400'000			

Valeur de l'annuité :

$$2'750 \cdot 12 = 33'000.- [\text{francs}]$$

Intérêt annuel

$$\frac{400'000 \cdot 6}{100} = 24'000.- [\text{francs}]$$

Amortissement de la dette

$$33'000 - 24'000 = 9'000.- [\text{francs}]$$

Problème 8

	<i>Capital</i>	<i>Intérêt</i>	<i>Amort.</i>	<i>Annuité</i>
Hyp	1'430'000			

Valeur de l'annuité :

$$8'937.50 \cdot 12 = 107'250.- [\text{francs}]$$

Amortissement de la dette

$$\frac{1'430'000 \cdot 3.25}{100} = 46'475.- [\text{francs}]$$

Intérêt annuel

$$107'250 - 46'475 = 60'775. - [\text{francs}]$$

Taux d'intérêt

$$i = \frac{c \cdot t \cdot n}{100 \cdot 12}$$

$$60'775 = \frac{1'430'000 \cdot t \cdot 12}{100 \cdot 12}$$

$$t = \frac{60'775 \cdot 100 \cdot 12}{1'430'000 \cdot 12}$$

$$t = 4.25 [\%]$$

Problème 9

<i>An</i>	<i>Val Hyp.</i>	<i>Intérêt</i>	<i>Amort.</i>	<i>Annuité</i>
N	550'000	39'875	13'750	53'625
N+1	536'250	38'878	14'747	53'625
N+2	521'503	37'809	15'816	53'625
N+3	505'687	36'662	16'963	53'625
N+4	488'724	35'433	18'192	53'625

Problème 10

<i>An</i>	<i>Val Hyp.</i>	<i>Intérêt</i>	<i>Amort.</i>	<i>Annuité</i>
N	770'800	53'956	8'200	62'156
N+1	762'600	53'382	8'200	61'582
N+2	754'400	52'808	8'200	61'008
N+3	746'200	52'234	8'200	60'434

Valeur initiale de la dette

<i>Francs</i>	<i>%</i>
8'200.-	1%
x	100%

$$x = \frac{8'200 \cdot 100}{1} = 820'000.- [\text{francs}]$$

Valeur amortie

$$820'000 - 770'800 = 49'200.- [\text{francs}]$$

Durée du prêt

<i>Francs</i>	<i>An</i>
8'200.-	1
49'200.-	X

$$x = \frac{49'200 \cdot 1}{8'200} = 6 [\text{ans}]$$

Problème 11

Coût de l'immeuble

Chauffage	7'800	
Eau chaude	2'880	$30 \cdot 8 \cdot 12$
Entretien	22'500	
Frais divers	5'500	
Int. hyp. 1	48'750	$1'300'000 \cdot 0.0375$
Int. hyp. 2	20'520	$456'000 \cdot 0.045$
Amort.	25'000	
Bén. Attendu	33'600	$420'000 \cdot 0.08$
Total	166'550	

Loyer mensuel

$$\frac{166'550}{8 \cdot 12} \cong 1'735.- [\text{francs}]$$

Problème 12

Prix de la construction

Terrain	175'100	$1'030 \cdot 170$
Maison	507'000	$650 \cdot 780$
Frais divers	40'926	$(175'100 + 507'000) \cdot 0.06$
Total	723'026	

Valeur de l'hypothèque 1

$$723'000 \cdot 0.65 \cong 470'000. - [\text{francs}]$$

Valeur de l'hypothèque 2

$$723'000 - (150'000 + 470'000) = 103'000. - [\text{francs}]$$

Plan financier

En prenant un taux de 4 et 5% pour les hypothèques et 1% pour le remboursement, on obtient le tableau suivant :

	<i>Capital</i>	<i>Intérêt</i>	<i>Amort.</i>	<i>Annuité</i>
FP	150'000	-		-
Hyp 1	470'000	18'800	4'700	23'500
Hyp 2	103'000	5'150	1'030	6'180
Total	723'000	23'950	5'730	29'680

Problème 13

Calculs pour le vendeur

Prix de vente	670'000	
- Commission	33'500	$670'000 \cdot 0.05$
- Impôt	31'770	$(670'000 - 33'500 - 460'000) \cdot 0.18$
- Remb. hyp.	230'000	
Solde vendeur	374'730	

Calculs pour l'acheteur

Prix d'achat	670'000	
+ Frais	30'150	$670'000 \cdot (0.012 + 0.033)$
Prix total	700'150	

Financement de la villa

	<i>Capital</i>	<i>Calculs</i>
FP	170'000	
Hyp 1	455'000	$700'000 \cdot 0.65$
Hyp 2	75'000	$700'000 - (455'000 + 170'000)$
Total	700'000	

Problème 14

Financement de l'immeuble locatif

	<i>Capital</i>
FP	
Hyp 1	1'600'000
Hyp 2	300'000
Total	2'500'000

Calcul des fonds propres

$$2'500'000 - (1'600'000 + 300'000) = 600'000$$

Rendement

<i>Francs</i>	<i>%</i>	<i>Calculs</i>
600'000	100%	$x = \frac{31'000 \cdot 100}{600'000} \cong 5.17 \text{ [%]}$
31'000	x	

Problème 15

<i>An</i>	<i>Val Hyp.</i>	<i>Intérêt</i>	<i>Amort.</i>	<i>Annuité</i>
N	356'091	22'256	12'744	
N+1				

Calcul de l'annuité constante

$$22'256 + 12'744 = 35'000.- [\text{francs}]$$

Taux d'intérêt de l'hypothèque

<i>Francs</i>	<i>%</i>	<i>Calculs</i>
356'091	100%	$x = \frac{22'256 \cdot 100}{356'091} \cong 6.25 [\%]$
22'256	x	

Valeur de l'hypothèque en N+1

$$356'091 - 12'744 = 343'347.- [\text{francs}]$$

Intérêt en N+1

$$343'347 \cdot 0.0625 \cong 21'459.- [\text{francs}]$$

Amortissement en N+1

$$35'000 - 21'459 = 13'541.- [\text{francs}]$$

Problème 16

<i>An</i>	<i>Val Hyp.</i>	<i>Intérêt</i>	<i>Amort.</i>	<i>Annuité</i>
N	550'000			
...
N+29				
N+30				

Calcul de l'amortissement constant

$$550'000 \cdot 0.02 = 11'000.- [\text{francs}]$$

Dettes au début de la 30^{ème} année (début N+29)

$$550'000 - (29 \cdot 11'000) = 231'000.- [\text{francs}]$$

Dettes à la fin de la 30^{ème} année (début N+30)

$$231'000 - 11'000 = 220'000.- [\text{francs}]$$

Intérêt en N+29

$$231'000 \cdot 0.075 = 17'325.- [\text{francs}]$$

Annuité en N+29

$$17'325 + 11'000 = 28'325.- [\text{francs}]$$

Intérêts cumulés après 30 ans

$$\text{A l'aide du tableur : } 878'625.- [\text{francs}]$$

Problème 17

<i>An</i>	<i>Val Hyp.</i>	<i>Intérêt</i>	<i>Amort.</i>	<i>Annuité</i>
N	370'000			
...
N+20	984	66	34'159	34'225
N+21	-33'174			

La dette est totalement remboursée après 21 ans.

Rapport mathématique

$$\frac{\text{amortissement } N+1}{\text{amortissement } N} = \frac{9'874}{9'250} = \frac{10'541}{9'874} = 1.0675$$

L'amortissement croît chaque année de 6.75%.
Dans le même temps, le montant de l'intérêt décroît de 6.75%.

Problème 18

<i>An</i>	<i>Val Hyp.</i>	<i>Intérêt</i>	<i>Amort.</i>	<i>Annuité</i>
N-1				
N	270'985	18'969	12'831	

Taux d'intérêt de l'hypothèque

<i>Francs</i>	<i>%</i>	<i>Calculs</i>
270'985	100%	$t = \frac{18'969 \cdot 100}{270'985} \cong 7 \text{ [%]}$
18'969	t	

Annuité constante

$$18'969 + 12'831 = 31'800. - [\text{francs}]$$

Amortissement en N-1

Comme vu dans l'exercice précédent, l'accroissement annuel de l'amortissement est égal au taux de l'intérêt, d'où :

$$\frac{\text{amortissement N}}{\text{amortissement N - 1}} = 1 + t$$

$$\frac{12'831}{\text{amortissement N - 1}} = 1 + 0.07$$

$$\frac{12'831}{\text{amortissement N - 1}} = 1.07 \quad \left\| \bullet \frac{\text{amortissement N - 1}}{1.07} \right.$$

$$\text{amortissement N - 1} = \frac{12'831}{1.07}$$

$$\text{amortissement N - 1} \cong 11'992.- [\text{francs}]$$

Vérification

$$\text{Hyp N - 1} : 270'985 + 11'992 = 282'977.- [\text{francs}]$$

$$\text{Intérêt N - 1} : 282'977 \cdot 0.07 \cong 19'808.- [\text{francs}]$$

$$\text{Annuité} : 19'808 + 11'992 = 31'800.- [\text{francs}]$$

L'annuité est bien constante.