

### Exercice 1

Amortissement constant = Montant de l'emprunt/durée = 60 000/3 = 20 000 €

<u>Années</u>	<u>Capital restant dû</u>	<u>Amortissement</u>	<u>Intérêts</u>	<u>Annuité</u>
N	60 000	20 000	2 400	22 400
N+1	40 000	20 000	1 600	21 600
N+2	20 000	20 000	800	20 800

<u>Années</u>	<u>Capital restant dû</u>	<u>Amortissement</u>	<u>Intérêts</u>	<u>Annuité</u>
N	60 000	19 218	2 400	21 618
N+1	40 782	19 987	1 631	21 618
N+2	20 795	20 795	832	21 627

**Annuité constante =  $60\,000 \cdot 0,04 / [1 - (1 + 0,04)^{-3}] = 60\,000 \cdot 0,3603 = 21\,618$**

**La dernière annuité est toujours calculée en additionnant directement le capital restant à amortir et les intérêts.**

**La dernière annuité est légèrement différente des précédentes en raison de l'arrondi utilisé pour le calcul de l'expression  $0,04 / [1 - (1 + 0,04)^{-3}]$  et celui des intérêts (arrondis à l'euro le plus proche)**

## Exercice 2

L'entreprise H réalise un emprunt obligataire de

4 500 000 € sur 6 ans. Cet emprunt est composé

3 000 obligations de valeur nominale 1 500€ émises le 01/01/N au pair (à un prix égal à la valeur nominale).

Remboursement au pair

Taux nominal : 7%

Coupon =  $1500 \times 0,07 = 105$  € payable à la fin de chaque période.

On fait successivement l'hypothèse :

- D'un remboursement in fine
- D'un remboursement par séries annuelles (amortissement constant du capital)
- D'un remboursement par annuités constantes

5

### H1 Amortissement in fine

Années	Capital restant dû	Nombre de titres restant à rembourser	Nombre de titres remboursés	Amortissement	Coupons versés	Annuité
N	4 500 000	3 000			315 000	315 000
N+1	4 500 000	3 000			315 000	315 000
N+2	4 500 000	3 000			315 000	315 000
N+3	4 500 000	3 000			315 000	315 000
N+4	4 500 000	3 000			315 000	315 000
N+5	4 500 000	3 000	3 000	4500 000	315 000	4 815 000

6

**Hypothèse 2 : Amortissement par séries annuelles (amortissement constant du capital) (3000/6 = 500 titres remboursés chaque année)**

Années	Capital restant dû	Nombre de titres restant à rembourser	Nombre de titres remboursés	Amortissement	Coupons versés	Annuité
N	4 500 000	3000	500	750 000	315 000	1 065 000
N+1	3 750 000	2500	500	750 000	262 500	1 012 500
N+2	3 000 000	2000	500	750 000	210 000	960 000
N+3	2 250 000	1500	500	750 000	157 500	907 500
N+4	1 500 000	1000	500	750 000	105 000	855 000
N+5	750 000	500	500	750 000	52 500	802 500

7

**Hypothèse 3 : Amortissement par annuités constantes**

Annuité =  $4\,500\,000 \times 0.07 / [1 - (1 + 0.07)^{-6}] = 944\,081,1$  arrondi à 944 081

Comme pour l'emprunt bancaire, le montant de l'amortissement (capital remboursé) va être calculé chaque année par différence entre l'annuité et les intérêts sur la capital restant dû.

Mais ici cet amortissement est en réalité théorique car le remboursement est constitué d'obligations entières de valeur de remboursement

On va donc arrondir le remboursement pour qu'il corresponde à un nombre entier de titres. Ce qui va donner des annuités légèrement différentes d'une année sur l'autre.

*NB : Le calcul de l'amortissement théorique et du nombre de titres théoriques remboursés doit être calculé en marge du tableau d'amortissement afin de pouvoir compléter celui-ci.*

8

Années	Capital restant dû	Nombre de titres restant à rembourser	Nombre de titres remboursés	Amortissement	Coupons versés	Annuité
N	4 500 000	3 000	419	628 500	315 000	943 500
N+1	3 871 500	2 581	449	673 500	271 005	944 505
N+2	3 198 000	2 132	480	720 000	223 860	943 860
N+3	2 478 000	1 652	514	771 000	173 460	944 460
N+4	1 707 000	1 138	550	825 000	119 490	944 490
N+5	882 000	588	588	882 000	61 740	943 740

  

année	Amort. Théorique 944 081 – coupons	Nb titres théoriques	
N	629 081	419.38733	<p>Ainsi l'année N, l'amortissement théorique donne un nombre de titres théoriques à rembourser égal à 419,39 arrondi à 419 et donc un amortissement de 628 500 soit une annuité de 628 500+315 000 = 943 500 légèrement différente de l'annuité constante théorique (944 081)</p>
N+1	673 076	448.71733	
N+2	720 221	480.14733	
N+3	770 621	513.74733	
N+4	824 591	549.72733	
N+5	882 341	588.22733	