

Utilisation des fonctions financières d'Excel

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1. <u>Calcul de la valeur acquise par la formule des intérêts simples</u>	4
2. <u>Calcul de la valeur actuelle par la formule des intérêts composés</u>	6
3. <u>Calcul du taux d'intérêt périodique</u>	9
4. <u>Calcul du nombre de périodes de capitalisation</u>	11
5. <u>Calcul du taux effectif</u>	16
6. <u>Calcul de la valeur acquise par une suite de versements égaux</u>	20
7. <u>Calcul de la valeur actuelle d'une suite de versements égaux</u>	23
8. <u>Calcul de la valeur des versements</u>	24
9. <u>Calcul du taux périodique dans le cas d'une annuité</u>	30
10. <u>Calcul du nombre de versements dans le cas d'une annuité</u>	33
11. <u>Calcul du prix d'une obligation à une date de coupon</u>	35
12. <u>Calcul du taux de rendement périodique d'une obligation</u>	36

1 - Calcul de la valeur acquise par la formule des intérêts composés :

La fonction financière Excel **VC** (pour Valeur Cumulée) permet d'effectuer plus facilement ce calcul. Pour y accéder, on commence par cliquer avec le bouton gauche de la souris sur l'icône f_x dans la barre d'outils standard. Puis on sélectionne dans la catégorie de fonctions **Finances** la fonction **VC**.

Il y a 5 paramètres pour utiliser cette fonction. Les 3 premiers sont obligatoires et les 2 derniers sont facultatifs. Nous verrons leur utilisation dans ultérieurement. L'appel de la fonction VC se fait comme suit : VC(TAUX ; NPM ; VPM ; VA ; Type) où

TAUX	Taux périodique (i)
NPM	Nombre de périodes (n)
VPM	Mettre 0 ou laisser vide
VA	Valeur actuelle (PV)
Type	Facultatif (laisser vide ou mettre 0)

Ex. : Quelle est la valeur acquise par 100\$ en 4 ans au taux de 8% capitalisé semestriellement ?

Solution :

Il suffit d'utiliser la fonction VC(4%; 8; 0; 100; 0) et Excel donnera une valeur de -136,86\$. Le signe négatif s'explique par le fait que l'argent «voyagera» dans le sens opposé. Il faut déposer 100\$ pour pouvoir retirer 136,86\$. Si on veut que la réponse finale soit positive, il faut plutôt entrer : VC(4%; 8; 0; -100; 0)

2 - Calcul de la valeur actuelle par la formule des intérêts composés :

La fonction financière Excel **VA** permet d'effectuer plus facilement ce calcul. Pour y accéder, on commence par cliquer avec le bouton gauche de la souris sur l'icône f_x dans la barre d'outils standard. Puis on sélectionne dans la catégorie de fonctions **Finances** la fonction **VA**.

Il y a 5 paramètres pour utiliser cette fonction. Les 3 premiers sont obligatoires et les 2 derniers sont facultatifs. Nous verrons leur utilisation ultérieurement. L'appel de la fonction VA se fait comme suit : VA(TAUX ; NPM ; VPM ; VC ; Type) où

TAUX	Taux périodique (i)
NPM	Nombre de périodes (n)
VPM	Mettre 0 ou laisser vide
VC	Valeur acquise (FV)
Type	Facultatif (laisser vide ou mettre 0)

Utilisation des fonctions financières d'Excel

Ex. : On veut disposer d'un capital de 8000\$ dans 15 ans en déposant aujourd'hui une certaine somme d'argent dans une institution financière qui verse de l'intérêt au taux d'intérêt annuel de 10%. Quelle somme faut-il déposer?

Solution : Il suffit d'utiliser la fonction Excel `VA(10% ; 15 ; 0 ; 8000 ; 0)` et Excel donnera la valeur de -1915,14. Là encore la réponse est négative car l'argent voyage en sens inverse. Pour pouvoir retirer 8000\$ dans 15 ans, il faut commencer par déposer 1915,14\$ aujourd'hui. Si on veut que la réponse finale soit positive, il faut plutôt entrer : `VC(10%;15 ; 0 ;-8000;0)`

3 - Calcul du taux d'intérêt périodique :

La fonction financière Excel **TAUX** permet d'effectuer plus facilement ce calcul. Pour y accéder, on commence par cliquer avec le bouton gauche de la souris sur l'icône f_x dans la barre d'outils standard. Puis on sélectionne dans la catégorie de fonctions **Finances** la fonction **TAUX**.

Il y a 5 paramètres pour utiliser cette fonction. Le premier, le deuxième et le troisième sont obligatoires et les 2 restants sont facultatifs. Nous verrons leur utilisation dans ultérieurement. L'appel de la fonction TAUX se fait comme suit :

`TAUX(NPM ; VPM ; VA ; VC ; Type)` où

NPM	Nombre de périodes (n)
VPM	Mettre 0 ou laisser en blanc
VA	Valeur actuelle (PV)
VC	Valeur acquise (FV)
Type	Facultatif (laisser en blanc ou mettre 0)

Remarque : La valeur acquise et la valeur actuelle doivent être de signe opposé.

Ex. : On place 1000\$ à intérêt composé durant un an. On accumule ainsi 120\$ d'intérêt. Quel est le taux d'intérêt nominal de ce placement si la capitalisation est trimestrielle?

Solution: Pour déterminer le taux périodique trimestriel, il suffit d'utiliser la fonction Excel `TAUX(4 ; 0 ; -1000 ; 1120 ; 0)` et Excel donnera la valeur de 2,873734%. Le taux nominal est donc $j_4 = 11,4949\%$.

4 - Calcul du nombre de périodes de capitalisation :

La fonction financière Excel **NPM** permet d'effectuer plus facilement ce calcul. Pour y accéder, on commence par cliquer avec le bouton gauche de la souris sur l'icône f_x dans la barre d'outils standard. Puis on sélectionne dans la catégorie de fonctions **Finances** la fonction **NPM**.

Il y a 5 paramètres pour utiliser cette fonction. Les 3 premiers sont obligatoires et les 2 derniers sont facultatifs. Nous verrons leur utilisation dans des chapitres ultérieurs. L'appel de la fonction NPM se fait comme suit : NPM(TAUX, VPM, VA, VC, Type) où

TAUX	Taux périodique (i)
VPM	Mettre 0 ou laisser en blanc
VA	Valeur acquise (FV)
VC	Valeur actuelle (PV)
Type	Facultatif (laisser en blanc ou mettre 0)

Remarque : Les valeurs acquise et actuelle doivent être de signe opposé.

Ex. : On place 1000\$ à intérêt composé dans un compte qui porte intérêt au taux de 10% par année.
Au bout de combien de temps ce montant aura doublé? Combien de temps faudra-t-il pour qu'il triple?

Solution : On a ici que PV=1000\$ et i = 10%.

Pour avoir FV = 2000\$ on utilisera la fonction NPM d'Excel :
NPM(10% ; 0 ; 1000 ; -2000 ; 0) = 7,27 années. i.e. après 7 ans on n'aura pas encore 2000\$ et après 8 ans on aura plus que 2000\$.

Pour avoir FV = 3000\$ on utilisera la fonction NPM d'Excel :
NPM(10%, 0, 1000, -3000, 0) =11,52 années. i.e. après 11 ans on n'aura pas encore 3000\$ et après 12 ans on aura plus que 3000\$.

Pour déterminer le moment exact où la capital atteindra 2000\$ ou 3000\$, il faut savoir si la valeur acquise sur la dernière fraction de période se calcule avec la formule des intérêts simples ou celle des intérêts composés.

5 - Calcul du taux effectif :

Les fonctions financières Excel **TAUX.EFFECTIF** et **TAUX.NOMINAL** permettent d'effectuer plus facilement ces calculs. Pour y accéder, on commence par cliquer avec le bouton gauche de la souris sur l'icône f_x dans la barre d'outils standard. Puis on sélectionne dans la catégorie de fonctions **Finances** la fonction **TAUX.EFFECTIF** ou **TAUX.NOMINAL** selon le cas.

Il y a 2 paramètres pour utiliser ces fonctions. Il suffit de donner l'autre taux et le nombre de périodes par année.

Ex. 1: Quel est le taux effectif équivalent au taux nominal de 12%, capitalisation semestrielle?

Solution : Avec la fonction TAUX EFFECTIF d'Excel pour $(j ; n) = (12\% ; 2)$, on obtient $\text{TAUX.EFFECTIF}(12\% ; 2) = 12,36\%$

Ex. 2 : Quel est le taux nominal, capitalisation mensuelle, équivalent au taux effectif de 10%?

Solution : Avec la fonction TAUX NOMINAL d'Excel pour (taux effectif ; n) on obtient $\text{TAUX.EFFECTIF}(10\%, 12) = 9,5690\%$

6 - Calcul de la valeur acquise d'une suite de versements égaux :

La fonction Excel **VC** (pour Valeur Cumulée) permet d'effectuer ce calcul. Il y a 5 paramètres pour utiliser cette formule. Les 3 premiers sont obligatoires et les 2 derniers sont facultatifs. L'appel de la fonction VC se fait comme suit :

$\text{VC}(\text{TAUX}, \text{NPM}, \text{VPM}, \text{VA}, \text{Type})$

TAUX	Taux périodique (i)
NPM	Nombre de versements (n)
VPM	Valeur de chacun des versements (PMT)
VA	Facultatif (laisser en blanc ou mettre 0)
Type	0 si annuité de fin de période; 1 si annuité de début de période

Remarque : Le résultat sera de signe opposé à celui de VPM.

Ex. : On dépose 500\$ par année dans un fonds qui a un taux d'intérêt effectif de 6%. Combien a-t-on accumulé immédiatement après le quinzième dépôt ?

Solution : Il s'agit de calculer la valeur acquise d'une annuité de 15 versements annuels de fin de période. On utilise la fonction $\text{VC}(6\% ; 15 ; -500 ; 0 ; 0)$. On obtient $\text{FV} = 11\,637,98\$$

7 - Calcul de la valeur actuelle d'une suite de versements égaux :

La fonction Excel **VA** (pour Valeur Actuelle) permet d'effectuer ce calcul. Il y a 5 paramètres pour utiliser cette formule. Les 3 premiers sont obligatoires et les 2 derniers sont facultatifs.. L'appel de la fonction VA se fait comme suit :

VA(TAUX ; NPM ; VPM ; VC ; Type)

TAUX	Taux périodique (i)
NPM	Nombre de versements (n)
VPM	Valeur de chacun des versements (PMT)
VC	Facultatif (laisser en blanc ou mettre 0)
Type	0 si annuité de fin de période; 1 si annuité de début de période

Remarque : Le résultat sera de signe opposé à celui de VPM.

Ex. : Quel est le montant de la dette qui doit être remboursée par 12 versements mensuels de fin de période de 250\$ chacun au taux d'intérêt de 2% par mois?

Solution : Ce montant correspond à la valeur actuelle des 12 versements de 250\$. Avec la fonction VC(2% ; 12 ; -250 ;0;0), on obtient PV = 2 643,84\$

8 – Calcul de la valeur des versements :

La fonction Excel **VPM** (Valeur du paiement) permet de calculer la valeur du versement. L'appel de la fonction VPM se fait comme suit :

VPM(TAUX, NPM, VA, VC, Type)

TAUX	Taux périodique (i)
NPM	Nombre de versements (n)
VA	Valeur actuelle des versements (PV)
VC	Valeur acquise des versements (FV)
Type	0 si annuité de fin de période; 1 si annuité de début de période

Remarques :

Si on cherche la valeur du versement à partir de la valeur acquise, on donnera la valeur 0 à PV.

Si on cherche la valeur du versement à partir de la valeur actuelle, on pourra omettre la valeur de FV, par défaut, elle sera égale à 0.

La valeur de VPM sera de signe opposé à celle de PV (ou FV).

Utilisation des fonctions financières d'Excel

- Ex. 1 :** On contracte une dette de 1000\$ sur 1 an à 10% capitalisation mensuelle, qui sera remboursée par 12 mensualités égales. Quel sera le montant de chaque mensualité
- a) si la première échoit un mois après l'emprunt?
 - b) si la première échoit au moment de la signature du contrat?

Solution :

- a) Il s'agit d'une annuité de fin de période pour laquelle $PV = 1000$, $i = 0,8333\%$ et $n = 12$.
Avec la fonction $VPM(0,8333\% ; 12 ; -1000 ; 0 ; 0)$, on obtient $PMT=87,92\$$
- b) Il s'agit cette fois d'une annuité de début de période.
Avec la fonction $VPM(0,8333\% ; 12 ; -1000 ; 0 ; 0)$, on obtient $PMT=87,19\$$

- Ex. 2 :** En déposant un montant d'argent chaque premier du mois du 1^{er} janvier 2004 au 1^{er} décembre 2004, on désire accumuler 1000\$ au 1^{er} janvier 2005. Si le taux mensuel est de 0,5%, quelle doit être la valeur du montant d'argent déposé chaque mois?

- Solution :** Il s'agit d'une annuité de début de période pour laquelle $i = 0,5\%$, $n=12$ et $FV=1000\$$. Avec $VPM(0,5\% ; 12 ; 0 ; -1000 ; 1)$, on trouve $PMT=80,66\$$.

9 – Calcul du taux périodique dans le cas d'une annuité :

La fonction Excel TAUX permet de calculer la valeur du taux i . L'appel de cette fonction se fait comme suit :

$TAUX(NPM, VPM, VA, VC, Type)$

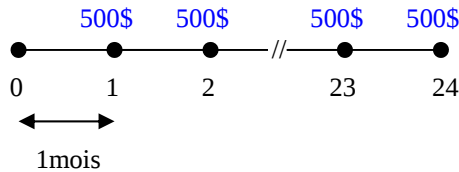
NPM	Nombre de versements (n)
VPM	Valeur des versements (PMT)
VA	Valeur actuelle des versements (PV)
VC	Valeur acquise des versements (FV)
Type	0 si annuité de fin de période; 1 si annuité de début de période

Ici encore, il faudra porter un intérêt tout particulier aux signes de VA, VC et VPM.

Utilisation des fonctions financières d'Excel

Ex : Vous déposez aujourd'hui une somme de 10 000\$ qui vous permettra à la fin de chaque mois de retirer 500\$ pendant 2 ans. Quel est le taux d'intérêt périodique qui a permis cette transaction?

Solution :



$$10000 = 500 a_{\overline{24}|i} \quad \text{d'où} \quad \text{TAUX}(24; 500; -10\,000; 0; 0) = 1,513\%$$

Le taux 1,513 % est un taux d'intérêt périodique mensuel.

10 – Calcul du nombre de versements dans le cas d'une annuité :

Grâce à la fonction NPM, on peut trouver n dans les formules : $FV = PMT \cdot s_{\overline{n}|i}$ ou

$PV = PMT \cdot a_{\overline{n}|i}$. L'appel de la fonction NPM se fait comme suit :

NPM(TAUX, VPM, VA, VC, Type)

TAUX	Taux périodique (i)
VPM	Valeur des versements (PMT)
VA	Valeur actuelle des versements (PV)
VC	Valeur acquise des versements (FV)
Type	0 si annuité de fin de période; 1 si annuité de début de période

Ex : Combien de versements de 200\$ de fin de mois doit-on faire pour rembourser une dette aujourd'hui de 5000\$ si le taux d'intérêt est de 9%; capitalisation mensuelle et que le premier versement a lieu un mois après l'emprunt.

Solution : Avec NPM (0,75%; -200; 5000; 0; 0), on trouve $n = 27,789$
En d'autres termes, il y a 27 remboursements mensuels de 200\$ et un 28^{ème} d'une valeur inférieure à 200\$ qui pourrait avoir lieu à la fin du 28^{ème} mois.

11 – Calcul du prix d'une obligation à une date de coupon :

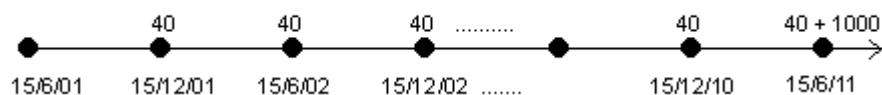
La fonction Excel VA permet de faire ce calcul. L'appel de la fonction VA se fait alors comme suit :

VA(TAUX ; NPM ; VPM ; VC ; Type)

TAUX	Taux périodique de rendement désiré ou taux du marché (i)
NPM	Nombre de coupons restants (n)
VPM	Valeur de chaque coupon (C)
VC	Valeur de rachat de l'obligation à l'échéance (R)
Type	Paramètre inutile ici

Ex . : Une obligation d'une valeur nominale égale à 1000\$ à l'échéance dans 10 ans est émise le 15 juin 2001. Le taux d'intérêt obligataire est de 8% capitalisé semestriellement. Calculez le prix que doit déboursier un investisseur, en date du 15 juin 2001, de façon à obtenir un taux de rendement par semestre de 6%.

Solution :



Le prix de l'obligation en date 15 juin 2001 correspond à la valeur actuelle des 20 coupons de 40\$ plus la valeur actuelle du remboursement de 1000\$.

À l'aide de la fonction VA(6% ; 20 ; -40 ; -1000), on trouve que le prix est égal à 770,60\$.

12 – Calcul du taux de rendement périodique d'une obligation:

Le prix d'achat P et le taux de rendement périodique i sont reliés par l'équation :

$$P = C \cdot a_{\overline{n}|i} + R \cdot (1+i)^{-n} = C \cdot \left(\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right) + R \cdot (1+i)^{-n}$$

La fonction Excel TAUX(NPM; VPM ; VA ; VC) permet d'effectuer ce calcul

NPM	Nombre de coupons (n)
VPM	Valeur du coupon (C)
VA	Prix d'achat (P)
VC	Valeur de remboursement de l'obligation (R)

Remarque : Il est important de souligner que les valeurs de C et R sont de même signe alors que P sera de signe opposé.

Utilisation des fonctions financières d'Excel

Ex .: Une obligation de 1000\$, qui échoit dans 10 ans, porte un coupon semestriel au taux obligataire de 10%. Quel est le taux de rendement semestriel si elle est achetée 975,00\$?

Solution : Le taux de rendement semestriel est la valeur de i telle que

$$975 = 50 \cdot a_{\overline{20}|i} + 1000 \cdot (1+i)^{-20}.$$

On utilise la fonction TAUX(20; -50; 975; -1000) = 5,2%. Il s'agit du taux de rendement périodique semestriel.

Le taux de rendement effectif est de $1,052^2 - 1 = 10,679\%$.