



**HAL**  
open science

## Simulation de prêt personnel en utilisant R shiny

Sami Mestiri

► **To cite this version:**

| Sami Mestiri. Simulation de prêt personnel en utilisant R shiny. 2021. hal-03448651

**HAL Id: hal-03448651**

**<https://hal.science/hal-03448651v1>**

Preprint submitted on 25 Nov 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# SIMULATION DE PRÊT PERSONNEL EN UTILISANT R SHINY

Sami Mestiri<sup>1</sup>

*Unité de recherche EAS-Mahdia  
Faculté des sciences Économiques et gestion Mahdia,  
Université de Monastir, Tunisie.*

**Résumé** : La digitalisation bancaire nécessite l'utilisation des outils informatiques. Dans cet article on propose d'utiliser un outil de programmation "R studio". En effet, cette recherche consiste à simuler le calcul de prêt en utilisant R shiny. Le fonctionnement de simulateur est donné à travers des captures d'écran de quelques interfaces de l'application. Le simulateur de calcul de prêt permet d'évaluer le montant d'un crédit ou le montant d'une mensualité d'un emprunteur en fonction de plusieurs variables : le taux, le montant, la mensualité et la durée de remboursement.

**JEL codes** : C53 ; G17

**Mots clés** : Simulation ; prêt ; R shiny .

## 1 Introduction

La banque est une activité d'intérêt public, elle doit donc toujours être dans son meilleur état. C'est un facteur d'équilibre pour l'économie et la société dans son ensemble. C'est un outil important de développement et d'investissement. Depuis un certain temps, les acteurs du secteur bancaire savent que la digitalisation est inévitable et qu'elle représente l'avenir du secteur. Mais la transformation numérique se produit à des vitesses différentes, selon l'établissement. Lors du confinement, le choix n'existe plus : une offre digitale doit être développée au plus vite pour ne pas interrompre l'activité. Le confinement a pris fin le 11 mai 2020, mais les clients hésitaient toujours à se rendre à l'agence bancaire. En fait, il y a toujours un risque de contingence, c'est pourquoi la banque à distance reste la solution la plus sûre.

La digitalisation bancaire nécessite l'utilisation des outils informatiques. Dans cet article on propose d'utiliser un outil de programmation "R studio". En effet, nous avons utilisé un package de R shiny qui facilite la construction d'application web d'interactives. Le simulateur de calcul de prêt permet d'évaluer le montant d'un crédit ou le montant d'une mensualité d'un emprunteur en fonction de plusieurs variables : le taux, le montant, la mensualité et la durée de remboursement.

---

1. Email :mestirisami2007@gmail.com

## 2 Les prêts personnels

Un prêt personnel est un emprunt ordinaire faisant l'objet d'un contrat entre un prêteur et un emprunteur (un particulier ou une entreprise). Il n'y a qu'un seul prêteur, il est donc indivisible, d'où le qualificatif indivis (le nominal  $C$  de la dette n'est pas divisé). L'emprunt indivis s'oppose donc à l'emprunt obligataire pour lequel l'emprunteur (une grande entreprise ou l'Etat) recourt à une multitude de créanciers (le nominal  $C$  de la dette est divisé en titres). Un emprunt indivis est caractérisé par plusieurs éléments :

1. Le montant de l'emprunt  $C_0$
2. La durée de l'emprunt  $N$
3. Le taux de l'emprunt  $i$ .

Une annuité est une somme d'argent versée annuellement par un emprunteur pour rembourser une dette. Elle est constituée d'une partie du capital emprunté ainsi que des intérêts dus. Elle peut être variable ou constante. Annuité d'amortissement est le montant de l'amortissement calculé pour une période donnée (ne dépassant pas un an). Taux d'amortissement est le taux par lequel on multiplie la valeur d'entrée de l'élément amortissable pour déterminer l'annuité. Suite d'annuité est une succession de versements, pour créer ou rembourser un capital. Elle se caractérise par :

-Sa périodicité : la période d'une suite d'annuités est l'intervalle de temps qui sépare deux versements consécutifs.

-Le nombre de versements : Elle peut être finie à échéance connue d'avance (la suite d'annuités est alors temporaire), finie à échéance non connue d'avance (la suite d'annuités est alors viagère), infinie (la suite d'annuités est alors perpétuelle).

-Le montant de chaque versement ; le montant de chaque versement s'appelle le terme (si les termes sont égaux, c'est à dire si tous les versements sont de même montant, la suite d'annuités est dite constante).

-La date de chaque versement : (Si les versements débutent après la date d'origine, la suite d'annuités est dite différée. Si les versements débutent dès la première période, la suite d'annuités est dite non différée).

## 3 La méthode de calcul

D'une façon générale le tableau d'amortissement se présente comme suit :

Période	Capital restant	Intérêt de la période	Amortis	Annuité
1	$C_0$	$I_1 = C_0 \cdot i$	$M_1$	$a_1 = I_1 + M_1$
2	$C_1 = C_0 - M_1$	$I_2 = C_1 \cdot i$	$M_2$	$a_2 = I_2 + M_2$
p	$C_{p-1} = C_{p-2} - M_{p-1}$	$I_p = C_{p-1} \cdot i$	$M_p$	$a_p = I_p + M_p$
n	$C_{n-1} = C_{n-2} - M_{n-1}$	$I_n = C_{n-1} \cdot i$	$M_n$	$a_n = I_n + M_n$

**Tabl : Tableau d'amortissement par annuité constante**

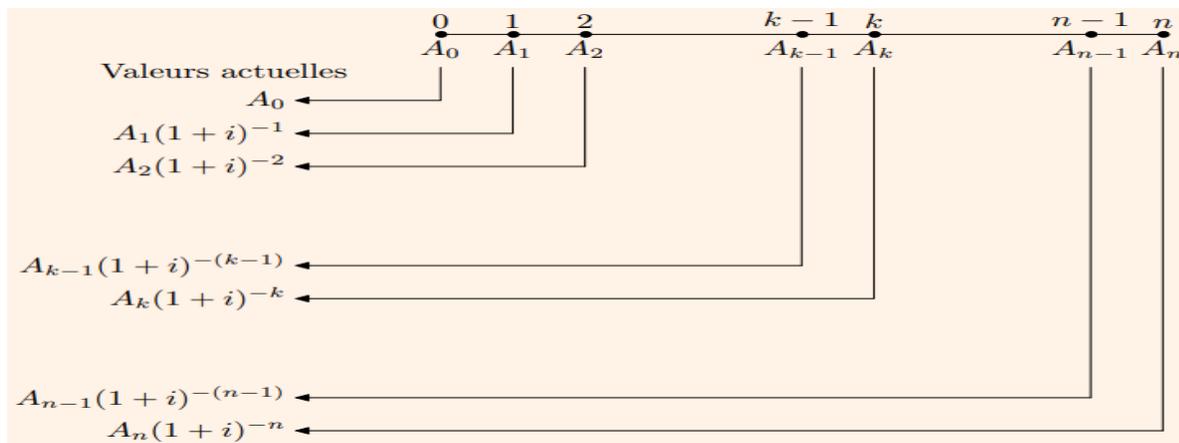
Avec :

1.  $C_0$  : capital restant dû au début de la première année soit le montant de l'emprunt.
2.  $I_p$  : intérêt de la  $p^{me}$  période.
3.  $M_p$  : amortissement de la  $p^{me}$  période.
4.  $a_p$  : annuité de la  $p^{me}$  période
5.  $C_{p-1}$  : capital restant dû au début de la  $p^{me}$  période.

Le principe du remboursement d'un emprunt par annuités constantes : un emprunteur s'adresse à un prêteur pour obtenir une somme d'argent (la dette) qu'il s'engage à rembourser en versant chaque année, durant n années, une annuité au prêteur. En général, les annuités versées chaque année sont constantes. Le prêteur estime que le capital prêté doit lui rapporter un intérêt annuel égal à  $t\%$  du montant de la dette. Ainsi, l'annuité a remboursée l'année n est constituée de deux éléments :

1. L'intérêt  $I_n$  produit par le capital restant dû.
2. L'amortissement "An" correspondant à la part de capital remboursée. Après versement de l'annuité la dette est diminuée du montant de l'amortissement.

On considère une suite d'annuités temporaires certaines au taux (i) par période pendant (n) périodes. On rembourse  $A_0$  en début de 1<sup>er</sup> période,  $A_1$  en début de 2<sup>eme</sup> période,  $A_n$  en début de n+1 période. La somme empruntable (valeur actuelle) est alors la somme des valeurs actuelles de chaque remboursement.



**Figure 1 : Calcul des valeurs actuelles des emprunts**

Les annuités sont supposées constantes, de terme égal à “a”. Le versement se fait en fin de période et on veut calculer la valeur actuelle en début de  $n + 1^e$

$$A_0 = a \cdot \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

Dans l’application “de simulation” on calcule l’annuité constante de cette manière

$$a = \frac{A_0 \cdot i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

## 4 Processus de la simulation de prêt

Le simulateur de calcul de prêt permet d’évaluer le montant d’un crédit ou le montant d’une mensualité d’un emprunteur en fonction de plusieurs variables : le taux, le montant, la mensualité et la durée de remboursement.

Cette application de simulation des crédits peut être manipuler par “clique bouton” pour exécuter et afficher des résultats fournis par des codes R. Les résultats fournis sont réactifs, c’est-à-dire que quand l’utilisateur fournit une nouvelle valeur d’input entrée) via un widget Windows gadget), les codes R qui dépendent de cet input sont réexécutés et leurs sorties (output) affichées. Shiny permet en fait de produire des applications en HTML sans faire appel à ce langage, simplement avec du code R. La méthode d’utilisation de l’application :

1. Entrez le nom et prénom.
2. Entrez le montant du prêt (c’est-à-dire le montant que vous souhaitez emprunter).
3. Entrez le taux d’intérêt annuel en%.
4. Entrez la durée du prêt en années.

Sur le panneau de droite, vous verrez :

\* Un résumé reprenant les paramètres que vous avez saisis,

- \* le coût total du prêt (capital et intérêts compris),
- \* le montant des mensualités (annuité).

Un graphique représentant le pourcentage attribué au remboursement des intérêts et du capital est également affiché. Nous constatons (surtout dans les premières années du prêt) plus le taux d'intérêt et la durée du prêt sont élevés, plus le pourcentage des mensualités attribuées aux remboursements des intérêts est élevé.

Enfin, le tableau d'amortissement indiquant le solde restant mois par mois s'affiche après le récapitulatif et le tracé. Nous pouvons copier, exporter (en PDF, CSV ou Excel) ou imprimer ce tableau d'amortissement pour une utilisation ultérieure.

Pendant la période de confinement, un client d'une banque souhaite à emprunter un crédit d'aménagement logement auprès de sa banque à un montant de 35000 DT remboursable à 5 ans (60 mois). Étant donnée l'application du confinement total qui a induit la réduction de déplacement la cliente négociée avec la banque le montant et le mode de paiement de son crédit.

- Type de financement : emprunt indivis court terme.
- Taux d'intérêt : TMM + Taux de Marge de la banque :  $(6.25\% + 2.5\%) = 8.75\%$
- Montant de crédit : 35000 DT.
- Durée : 60 mois : 5 ans
- Taux de commission de gestion : 1%
- Première échéance : 20/06/2021
- Dernière échéance : 20/05/2026

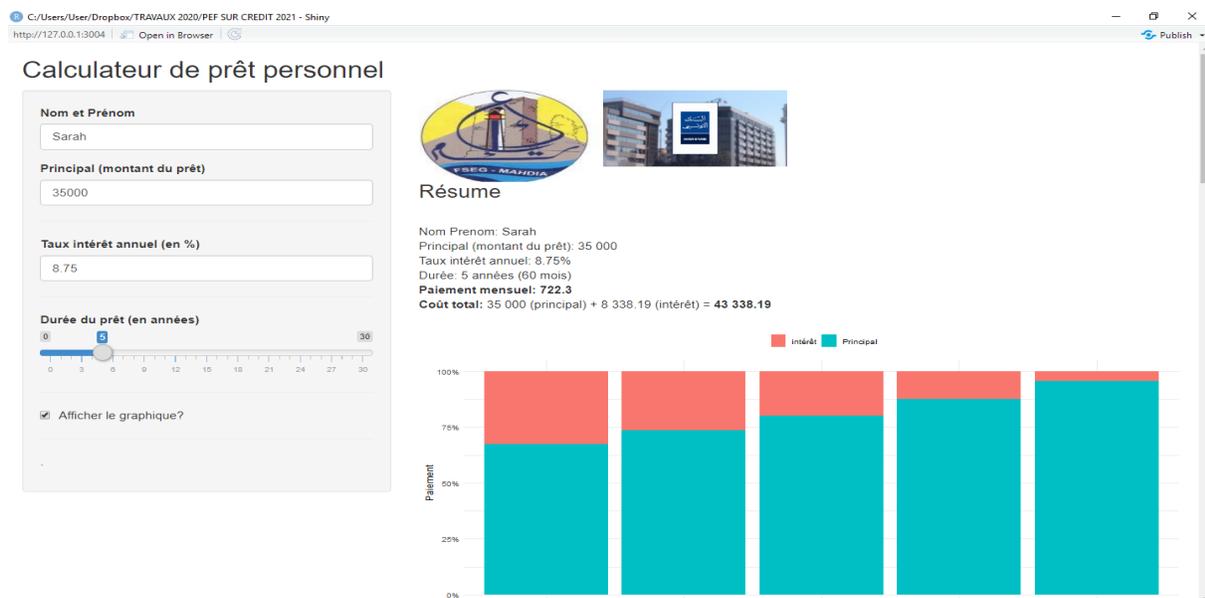


Figure 1 : Simulation d'un crédit aménagement logement de la BT

D'après la simulation, la cliente doit payer une annuité mensuelle 722.3 DT et par la suite le cout total de crédit est de 43338.19 DT avec un intérêt de 8338.19. Une simulation en ligne à travers le site web est une étape importante de demande de crédit en ligne

## 5 Conclusion

La digitalisation de secteur bancaire en général et la digitalisation des produits et des services en particulier, constituent un élément-clé du bien être économique et social. Ils doivent dès lors faire l'objet d'une évaluation en termes de qualité et de performance dans le contexte de l'ouverture à la concurrence. Cette concurrence s'est accélérée avec l'émergence des Fin Tech. Cette digitalisation a des nombreux enjeux. Premièrement, la rénovation de relation client. Deuxièmement, la rénovation de services. La digitalisation a un impact, d'une part, sur la relation clients où elle influence la manière de percevoir la relation client. La digitalisation a un effet sur le métier des banques. La digitalisation bancaire assure l'amélioration de différents aspects à savoir : assure des conditions de travail améliorées pour les collaborateurs, offre une analyse et une optimisation précise des dépenses et assure une réduction des coûts de la communication grâce à un meilleur ciblage. Toutefois, comme tout autre aspect, la digitalisation expose l'entreprise à un certain nombre de risques à savoir, l'absence du contact humain où depuis le développement des services en ligne, les clients visitent moins régulièrement à leurs agences.

## 6 Annexe

```
server <- fonction(input, output)
prêt <- fonction(P = 500000, I = 6, L = 30, amort = TRUE, plotData = TRUE) {
J <- I / (12 * 100)
N <- 12 * L
M <- P * J / (1 - (1 + J)(-N))
moisPay «- M
# Calculer l'amortissement pour chaque mois
if (amort == TRUE) {
Pt <- P # montant du prêt
currP <- NULL
while (Pt >= 0)
H <- Pt * J # c'est l'intérêt mensuel actuel
C <- M - H # il s'agit de votre Paiement mensuel moins votre intérêt mensuel, c'est donc
le montant du principal que vous payez pour ce mois
Q <- Pt - C # il s'agit du nouveau solde du principal de votre prêt
Pt <- Q # définit P égal à Q et revient à l'étape 1. La boucle continue jusqu'à ce que la
valeur Q (et donc P) atteigne zéro
```

```

currP <- c(currP, Pt)
}
moisP <- c(P, currP[1 :(length(currP) - 1)]) - currP
aDFmois <- data.frame(
  mois = 1 :length(currP),
  année = sort(rep(1 :ceiling(N / 12), 12))[1 :length(moisP)],
  Balance = c(currP[1 :(length(currP))]),
  Paiement = moisP + c((moisPay - moisP)[1 :(length(moisP))]),
  Principal = moisP,
  intérêt = c((moisPay - moisP)[1 :(length(moisP))])
)
aDFmois <- subset(aDFmois, année <= L * 12)
aDFannée <- data.frame(
  Amortization = tapply(aDFmois$Balance, aDFmois$année, max),
  Annual_Paiement = tapply(aDFmois$Paiement, aDFmois$année, sum),
  Annual_Principal = tapply(aDFmois$Principal, aDFmois$année, sum),
  Annual_intérêt = tapply(aDFmois$intérêt, aDFmois$année, sum),
  année = as.factor(na.omit(unique(aDFmois$année)))
)
aDFannée <- aDFannée
}
if (plotData == TRUE)
aDFannée2 <- aDFannée %>%
  rename(
    intérêt = Annual_intérêt,
    Paiement = Annual_Paiement,
    Principal = Annual_Principal
  )
aDFannée2$année <- as.factor(aDFannée2$année)
aDFannée2 <- melt(aDFannée2[, c("intérêt", "Principal", "année")], id.vars = "année")
ggplot(aDFannée2, aes(x = année, y = value, fill = variable)) +
  geom_bar(position = "fill", stat = "identity") +
  labs(y = "Paiement") +
  scale_y_continuous(labels = percent) +
  theme_minimal() +
  theme(legend.title = element_blank(), legend.position = "top")
}
}

```