
50 minutes – 30 points

Exercice 1

[16 p.]

1. Écrivez une fonction PUISSANCE(X, N) qui permet de calculer
façon récursive.

de

[6 p.]

```

function puissance(base : real; expo : integer) : real;
begin
  if (expo = 0) then
    result := 1
  else
    result := base * puissance(base, expo-1);
end;
```

2. Exécutez PUISSANCE(3, 3)

[2 p.]

```

puissance(3,3) = 3*puissance(3,2) = 3*3*puissance(3,1) = 3*3*3*puissance(3,0)
               = 3*3*3*1 = 27
```

3. Adaptez la fonction PUISSANCE(X, N) pour permettre de calculer
de façon récursive.

[6 p.]

```

function puissance(base : real; expo : integer) : real;
begin
  if (expo = 0) then
    result := 1
  else
    if (expo < 0) then
      result := (1/base) * puissance(base, expo+1)
    else
      result := base * puissance(base, expo-1) ;
end;
```

4. Exécutez PUISSANCE(2, -5)

[2 p.]

```

puissance(2,-5) = 1/2 * puissance(2,-4) = 1/2 * 1/2 * puissance(2,-3)
                = 1/2 * 1/2 * 1/2 * puissance(2, -2) = 1/2 * 1/2 * 1/2 * 1/2 * puissance(2, -1)
                = 1/2 * 1/2 * 1/2 * 1/2 * 1/2 * puissance(2, 0) = 1/2 * 1/2 * 1/2 * 1/2 * 1/2 * 1
                = 1/32
```

Exercice 2**[8 p.]**

Soit la fonction définie récursivement par :

Écrivez une fonction XN permettant de calculer $XN(5, -2, 3)$ et calculer $XN(4, -2, 3)$ pour $a=-2, k=3$.

```
function XN(a : real; n, k : integer) : real;
begin
  if(n=1) then
    result := a
  else
    result := XN(a, n-1, k) + k;
end;
```

$$\begin{aligned} XN(5, -2, 3) &= XN(4, -2, 3) + 3 = XN(3, -2, 3) + 3 + 3 = XN(2, -2, 3) + 3 + 3 + 3 \\ &= XN(1, -2, 3) + 3 + 3 + 3 + 3 = -2 + 3 + 3 + 3 + 3 = 10 \end{aligned}$$
Exercice 3**[6 p.]**

Déterminez et corrigez les erreurs logiques et syntaxiques de la partie de programme indiquée ci-dessous. L'extrait de programme doit afficher le minimum d'une série non-vidée de notes (entre 1 et 60) contenues dans le composant *lbListe* de type *TListBox* dans le libellé *lblResultat*.

```
MIN := 0;
for I := 0 to lbListe.Items.Count do
  if lbListe.Items[I] < MIN then
    MIN := StrToInt(lbListe.Items[I]);
lblResultat := 'Note minimale:' + IntToStr(MIN);
```

Version corrigée:

```
MIN := 60;
for I := 0 to lbListe.Items.Count - 1 do
  if StrToInt(lbListe.Items[I]) < MIN then
    MIN := StrToInt(lbListe.Items[I]);
lblResultat.Caption := 'Note minimale:' + IntToStr(MIN);
```