

**Thème : l'information pour décider et agir**

**Question : la résolution de tous les problèmes de gestion est-elle automatisable?**

## Contexte et finalités

*À travers l'utilisation d'un outil de simulation, l'élève est capable de :*

- *fournir les arguments d'une décision en interprétant les résultats d'une simulation,*
- *expliciter le comportement d'un programme à la lecture de son code source,*
- *contrôler la vraisemblance et la pertinence des résultats obtenus.*

*En s'appuyant sur un programme dont le code source est fourni et appliqué à la résolution de problèmes simples exploitant des données de gestion, l'élève est capable de :*

- *décrire la logique d'un programme,*
- *déduire d'une ou plusieurs règles de gestion les résultats à atteindre, les opérations à exécuter, les données à utiliser,*
- *adapter une solution afin de prendre en charge une nouvelle règle de gestion.*

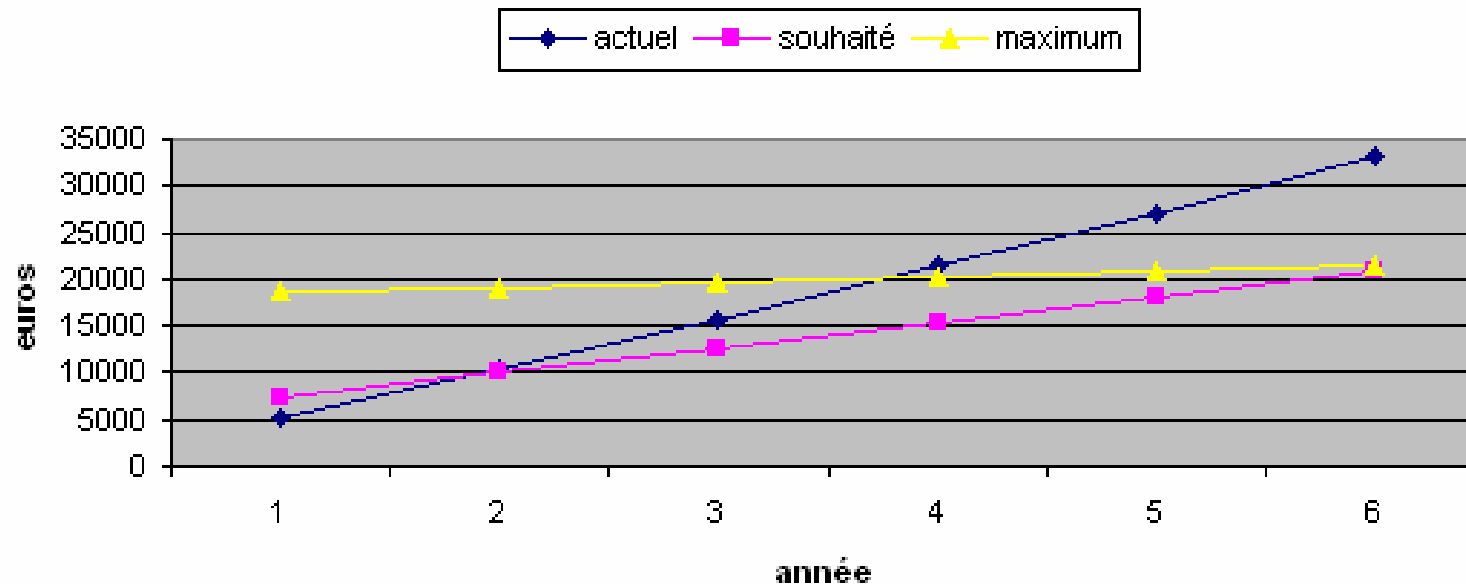
## Outil de simulation pour l'aide à la décision

L'entreprise *IsolaGironde* est spécialisée dans la rénovation et la modernisation de l'habitat.

Elle réalise des travaux d'isolation pour le compte d'une clientèle locale. Elle base son argumentaire commercial sur un rapide retour sur investissement en comparant les coûts cumulés du chauffage sans et avec isolation, englobant l'investissement initial.

Un outil de simulation sur tableur Excel permet de montrer rapidement à la clientèle les économies potentielles sur leur facture.

cumulChauffage=f(année)





# Outil de simulation pour l'aide à la décision

## Étapes de l'exploitation de l'outil fourni en ressources

1. L'élève utilise l'outil de simulation en saisissant les caractéristiques d'un logement puis les éléments correspondant à l'isolation souhaitée.

En manipulant l'outil, il répond ensuite à des demandes formulées par le client afin de trouver le meilleur investissement possible compte-tenu du budget disponible.

2. L'observation de la structure des feuilles Excel est l'occasion d'aborder les notions de variables, de constantes et de type de données.

3. L'observation du code VBA permettant d'afficher les cumuls des coûts permet d'analyser la logique du traitement (répétitions, tests, fonctions et procédures).

4. L'élève est ensuite amené à constater un dysfonctionnement dans des conditions extrêmes et invité à proposer une solution.

5. La prise en charge de nouvelles règles de gestion peut enfin conduire à ajouter quelques lignes de code.



# Outil de simulation pour l'aide à la décision

## 1. L'utilisation de l'outil

La traduction de la situation et du souhait des clients permet la traduction des faits en données d'entrée :

- les caractéristiques d'une habitation : surface habitable, nombre d'étages, nombre de fenêtre, présence d'isolation, etc.
- l'isolation souhaitée ; quatre critères à choisir (isolation sol, mur, combles et type de vitrage)

Une feuille du tableur mémorise les constantes du système : résistances thermiques des matériaux utilisés, leurs prix moyens, etc.

Le simulateur établit à partir de ces informations des courbes montrant l'évolution annuelle des cumuls des coûts.

La prise de décision se réalise en faisant varier quelques paramètres afin de minimiser les coûts de chauffage tout en respectant le budget initial.

Les questions permettent à l'élève de comprendre le traitement réalisé par l'application.

## 2. L'observation des feuilles Excel

La feuille de saisie et la feuille des constantes permettent d'aborder les notions de types de données : scalaires, tableaux.

Surface habitable ?	<b>220</b>	m <sup>2</sup>
Nombre de niveaux ?	<b>2</b>	
Hauteur sous plafond ?	<b>2,5</b>	m
Nombre de murs extérieurs ?	<b>4</b>	
Plancher sur extérieur	<b>Oui</b>	
Plafond sur extérieur	<b>Oui</b>	
Nombre de fenêtres ?	<b>14</b>	
Épaisseur des murs ?	<b>20</b>	cm
Matériau des murs ?	<b>Brique</b>	
Énergie utilisée ?	<b>Fioul</b>	

Énergie chauffage	Coût kWh (centimes)
Électricité	13,1
Propane	12,2
Fioul	9,9
Gaz naturel	7,3
Granulé bois	5,8

# Outil de simulation pour l'aide à la décision

## 3. L'observation du code source

L'outil permet d'afficher un tableau numérique montrant l'évolution des cumuls des coûts.

L'élève observe le code réalisant cet affichage pour en comprendre le comportement.

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6
5106	5259	5417	5579	5747	5919
0	0	0	0	0	0
<b>5106</b>	<b>10365</b>	<b>15781</b>	<b>21361</b>	<b>27107</b>	<b>33026</b>
2440	2513	2589	2666	2746	2829
5081	0	0	0	0	0
<b>7521</b>	<b>10034</b>	<b>12623</b>	<b>15289</b>	<b>18036</b>	<b>20864</b>
551	568	585	602	620	639
18028	0	0	0	0	0
<b>18579</b>	<b>19147</b>	<b>19732</b>	<b>20334</b>	<b>20955</b>	<b>21594</b>

} Niveau 1

} Niveau 2

} Niveau 3

```

For niveau = 1 To 3
  coutChauffage = coutAnnuelChauffage(niveau)
  coutInvestissement = coutInvestissementTotal(niveau)
  -----
  cumul = 0
  For annee = 1 To 6
    zoneCalcul.Cells(3 * niveau - 2, annee).Value = coutChauffage
    cumul = cumul + coutChauffage
    coutChauffage = coutChauffage * 1.03
    If (annee = 1) Then
      zoneCalcul.Cells(3 * niveau - 1, annee).Value = coutInvestissement
      cumul = cumul + coutInvestissement
    Else
      zoneCalcul.Cells(3 * niveau - 1, annee).Value = 0
    End If
    zoneCalcul.Cells(3 * niveau, annee).Value = cumul
  Next
Next
  
```

## 4. Dysfonctionnement

L'application est conçue pour exploiter des données cohérentes sans mettre en place des traitements de contrôle.

Dans cette phase de test, on peut demander à l'élève de détecter les problèmes ou bien lui proposer des pistes.

On peut ainsi obtenir des résultats surprenants si la température extérieure est supérieure à la température intérieure souhaitée. Dans ce simulateur, ceci se traduit par une élimination des calories intérieures, c'est-à-dire un chauffage en négatif (une climatisation...). Ainsi, le coût du chauffage négatif se représente par un montant négatif en euros.

L'élève est alors incité à contrôler par programme la cohérence des températures saisies.

	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6
Coût chauffage	-2595	-2673	-2753	-2836	-2921	-3009
Investissement	0	0	0	0	0	0
<b>Cumul</b>	<b>-2595</b>	<b>-5269</b>	<b>-8022</b>	<b>-10858</b>	<b>-13779</b>	<b>-16788</b>
Coût chauffage	-1980	-2040	-2101	-2164	-2229	-2296
Investissement	5081	0	0	0	0	0
<b>Cumul</b>	<b>3100</b>	<b>1061</b>	<b>-1040</b>	<b>-3204</b>	<b>-5433</b>	<b>-7729</b>
Coût chauffage	-214	-220	-227	-233	-240	-248
Investissement	18028	0	0	0	0	0
<b>Cumul</b>	<b>17814</b>	<b>17594</b>	<b>17368</b>	<b>17134</b>	<b>16894</b>	<b>16646</b>



## 5. Évolution

Pour les enseignants qui le souhaitent, quelques pistes sont proposées pour faire évoluer l'outil.

Cela suppose de recourir au langage VBA.

Par exemple observer une fonction de recherche de donnée dans un tableau et prendre en charge l'échec de la recherche.

Énergie chauffage	Coût kWh (centimes)
Électricité	13,1
Propane	12,2
Fioul	9,9
Gaz naturel	7,3
Granulé bois	5,8

```

Function recherche(data As Variant, liste As Range, rangee As Integer) As Double
    'balayage d'une liste non ordonnée et retour de la valeur située "rangee" colonnes à droite
    ' on recherche une donnée "data" dont le type est numérique ou chaîne => variant
    Dim i As Integer 'indice itération
    i = 1
    Do While i <= liste.Rows.Count And liste.Cells(i, 1).Value <> data
        i = i + 1
    Loop
    'retourne la valeur de la cellule à droite de celle qui a été trouvée, "rangee" plus loin
    ' impossible de ne pas trouver si on conserve les validations des saisies
    recherche = liste.Cells(i, rangee).Value
End Function

```