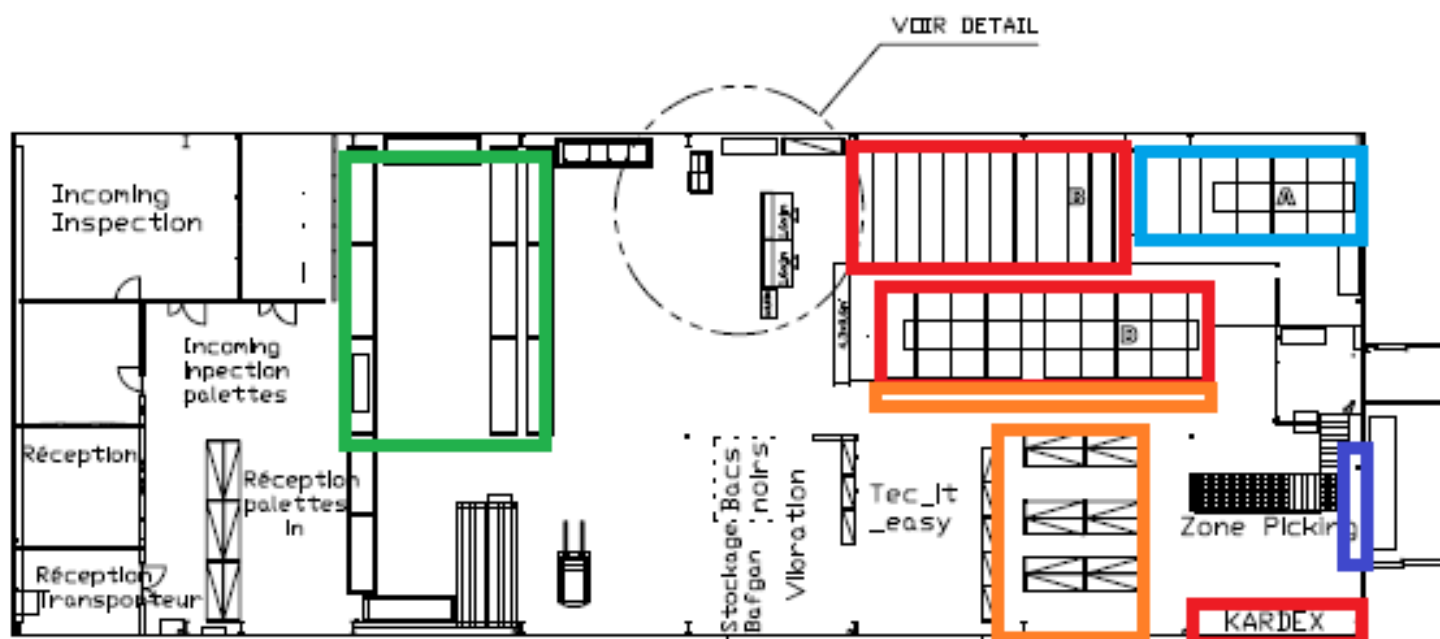


Annexes

Annexe 1 : Plan de l'entrepôt divisé par zone



Annexe 2 : Calcul de l'indicateur de fiabilité des commandes clients

Celui-ci est calculé sur les 9 derniers mois de la façon suivante :

$$\sum \frac{\text{Commandes non - annulées}}{\text{Commandes effectuées par les clients}}$$

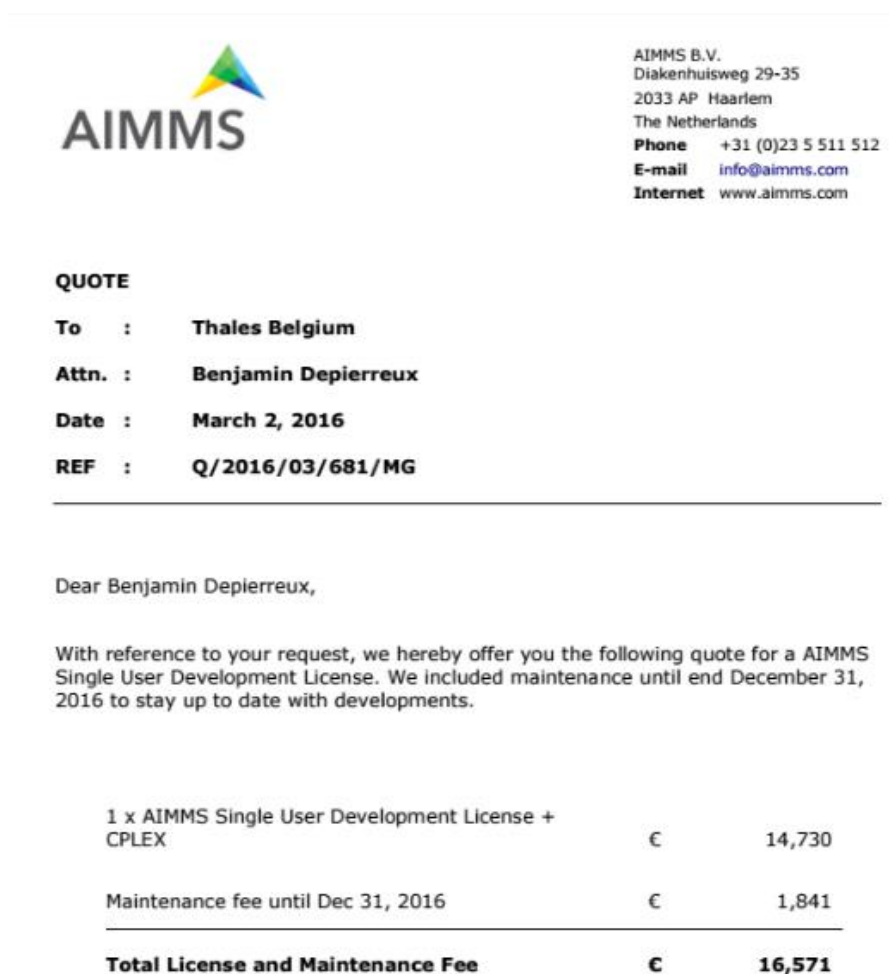
Ce ratio permet de voir le % de commande qui ont effectivement engendré une production et donc un picking.

Ce calcul est réalisé sur une période de 9 mois car les planeurs ne peuvent en théorie que produire pour des produits qui seront livrés dans les 9 mois.

Annexe 3 : Tableau récapitulatif des indicateurs pour les autres zones testées, Zone F et Zone P

	% d'entrées = 1	Plus petite valeur	Moyenne des valeurs restantes
Zone F	91%	0,5	0,54
Zone P	97%	0,5	0,53

Annexe 4 : Demande de prix sur licence AIMMS



Annexe 5 : Détail du calcul d'estimation de gain de temps sur les pickings futurs.

Nombre totale d'heures prestées par les pickeurs :

$$2\text{pickeurs} * 52\text{sem} * 5\text{j} * 8\text{h} - 2\text{pickeurs} * 20\text{jours de congé} * 8\text{h} = 4160\text{h} - 160\text{h} = 4000\text{h}$$

Temps passé au déplacement et à la recherche de la localisation, sur base d'une demi-semaine (20h) passée à suivre le processus picking :

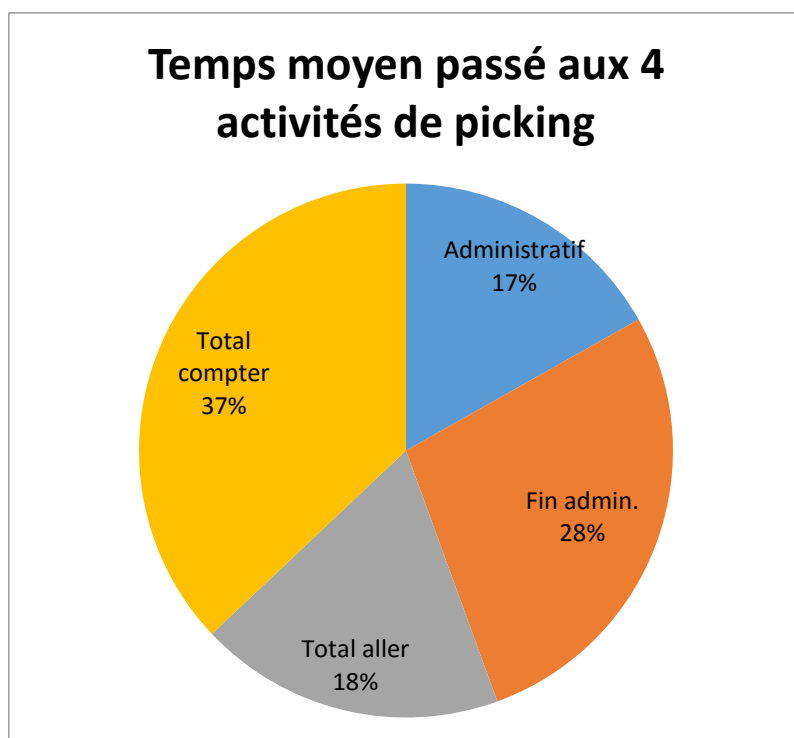


Figure 1 : Temps moyen passé aux 4 activités de picking sur base de 20h de suivi de picking. On trouve d'une part un temps administratif pour préparer le picking, un temps total de déplacement, un temps total de comptages des composants, et enfin un temps final administratif de clôture du picking.

La proportion passée au déplacement, soit l'élément critique qui est réductible par la relocalisation des composants, est de 18%.

$$18\% \Rightarrow 4000h * 0.18 = 720h$$

Gain potentiel 44% : 320h.

Annexe 6 : Calcul salaire moyen d'un ouvrier au Brabant Wallon

Salaire brut moyen de 2451€ au Brabant wallon selon les statistiques nationales belges (<http://statbel.fgov.be/>) et 38,44% de cotisations patronales. Soit un total de 3468€ de charges par mois, sans compter les congés payés et autres avantages.

Annexe 7 : Prix de licence sur les solveurs proposés sur l'environnement AMPL



AMPL Optimization
900 Sierra Place SE
Albuquerque, NM 87108-3379, U.S.A.
sales@ampl.com — www.ampl.com
+1 773-336-AMPL

AMPL Product Price List

	Single User	Floating	Server Single Socket	Server Dual Socket	Server Quad Socket
AMPL	\$4000	\$6000	\$8000	\$14000	\$24000
CONOPT	\$4000	\$6000	\$8000	\$14000	\$24000
CPLEX	\$9500	\$19000	***	***	***
Gurobi	\$9500	\$19000	\$19000	\$38000	\$76000
KNITRO	\$4000	\$6000	\$8000	\$14000	\$24000
MINOS	\$3000	\$4500	\$6000	\$10500	\$18000
SNOPT	\$3200	\$4800	\$6400	\$11200	\$19200
Xpress	\$9500	\$19000	\$19000	\$38000	\$76000

*** contact us for details

Solvers

AMPL prices above are for the AMPL modeling language and system only. To make use of AMPL it is necessary to also obtain at least one solver having an AMPL interface. Solvers may be obtained from us or from another source.

As listed above, we currently offer for direct purchase the mixed-integer linear/quadratic solvers CPLEX, Gurobi, and Xpress; the linear/nonlinear solver MINOS; and the general nonlinear solvers CONOPT, KNITRO, and SNOPT. Our prices for these solvers apply to the versions that incorporate an AMPL interface; a previously or concurrently purchased copy of the AMPL software is needed to use these versions. Programming libraries and other forms of these solvers are not included.

AMPL may also be purchased by itself for connection to solvers sold by other vendors and to noncommercial or experimental solvers. Contact us or consult www.ampl.com/solvers.html for pointers to detailed information about all solver options.

Annexe 8 : Code VBA final de l'application de réorganisation des emplacements

```

Option Explicit
Sub Template()
    Dim GroupeArmoires As String
    GroupeArmoires = Worksheets("Manuel01").Range("H11")
    Dim LivrBom As String
    LivrBom = Worksheets("Manuel01").Range("H7").Value
    'Dim LivrBomTri As String 'Nom de la feuille contenant Le tri des
    Bom/Livraisons, en fonction des items floor stock, phantom,..
    'LivrBomTri = Worksheets("Manuel01").Range("H8").Value 'mettre LivrBomTri au
    nom de la bonne sheet tel que demandé dans le Manuel01
    Worksheets(LivrBom).Cells(1, 1) = "Item Sup"
    Worksheets(LivrBom).Cells(1, 2) = "Item inf"
    Worksheets(LivrBom).Cells(1, 3) = "Lot"
    Worksheets(LivrBom).Cells(1, 4) = "(Qty -> Pas important, si indisponible = 1)"
    Worksheets(LivrBom).Cells(1, 5) = "Localisation de l'Item inf"
    Worksheets(LivrBom).Cells(1, 6) = "Floor stock Item inf? (0 = Oui)"
    Worksheets(LivrBom).Cells(1, 7) = "Phantom ? (1 = Oui) (Niveau inférieur) "
    Worksheets(LivrBom).Cells(1, 8) = "Item Sup envoyé en SST ? (sous-traitance)"
    Dim i As Integer
    For i = 1 To 100
        Worksheets(GroupeArmoires).Cells(1, i) = "Groupe Armoire " & i
    Next
End Sub
Sub Trier()
    Dim LivrBom As String
    LivrBom = Worksheets("Manuel01").Range("H7").Value
    Dim LivrBomTri As String
    LivrBomTri = Worksheets("Manuel01").Range("H8").Value
    Sheets(LivrBom).Select
    Columns("A:H").Select
    Application.CutCopyMode = False
    Selection.Copy
    Sheets(LivrBomTri).Select
    Range("A1").Select
    Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone,
    SkipBlanks:=False, Transpose:=False
End Sub
Sub DetectionNonTraites()
    Call Trier
    Worksheets("ComposantsNonPlacé").Select
    Range("A2:E2").Select
    Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
    Selection.ClearContents
    Dim NbrEmpl As Double
    NbrEmpl = WorksheetFunction.CountA(Worksheets("LivrBomTri").Columns(5)) - 1
    Dim n As Double 'Nombre d'article qui ne sont pas placés
    n = 0
    Dim i As Double
    ' Étape 1)
    Dim EmplPhan As String
    EmplPhan = Worksheets("Manuel01").Cells(14, 8)
    For i = 2 To NbrEmpl + 1
        If Worksheets("LivrBomTri").Cells(i, 5) = EmplPhan Then
            n = n + 1
            Worksheets("ComposantsNonPlacé").Cells(n + 1, 1) =
Worksheets("LivrBomTri").Cells(i, 2)
        End If
    Next
    Range("A2").Select
    Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
    ActiveSheet.Range("$A$1:$A$4432").RemoveDuplicates Columns:=1, Header:= _

```

```

        xlYes
    ' Étape 2)
    n = 0
    For i = 2 To NbrEmpl + 1
        If Worksheets("LivrBomTri").Cells(i, 5) = "" Then
            n = n + 1
            Worksheets("ComposantsNonPlacé").Cells(n + 1, 2) =
Worksheets("LivrBomTri").Cells(i, 2)
        End If
    Next
    ' Étape 3)
    n = 0
    Dim NbrGroupe As Double
    Dim NbrMaxArt As Double
    NbrGroupe = WorksheetFunction.CountA(Worksheets("GroupeArmoires").Rows(1))
    NbrMaxArt = 0
    'Mettre la taille maximum en ligne de la feuille GroupeArmoires
    For i = 1 To NbrGroupe
        If WorksheetFunction.CountA(Worksheets("GroupeArmoires").Columns(i)) - 1 >
NbrMaxArt Then
            NbrMaxArt =
WorksheetFunction.CountA(Worksheets("GroupeArmoires").Columns(i)) - 1
        End If
    Next
    Dim c As Range
    Worksheets("GroupeArmoires").Select
    For i = 2 To NbrEmpl + 1
        Set c = ActiveSheet.Range("A" & 1 & ":" & "DZ" &
NbrMaxArt).Find(what:=Worksheets("LivrBomTri").Cells(i, 5), LookIn:=xlValues,
lookat:=xlWhole)
        If c Is Nothing Then
            n = n + 1
            Worksheets("ComposantsNonPlacé").Cells(n + 1, 4) =
Worksheets("LivrBomTri").Cells(i, 5)
            Worksheets("ComposantsNonPlacé").Cells(n + 1, 3) =
Worksheets("LivrBomTri").Cells(i, 2)
        End If
    Next
    ' Étape 4)
    Worksheets("ComposantsNonPlacé").Select
    Range("D2").Select
    Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select
    Selection.Copy
    Range("E2").Select
    ActiveSheet.Paste
    Columns("E:E").Select
    Application.CutCopyMode = False
    ActiveSheet.Range("$E$1:$E$38798").RemoveDuplicates Columns:=1, Header:=xlYes
    Columns("C:D").Select
    ActiveSheet.Range("$C:$D").RemoveDuplicates Columns:=1, Header:=xlYes
End Sub
Sub CreationTableauDynamiqueCroise()
    Dim LivrBomTri As String
    LivrBomTri = Worksheets("Manuel01").Range("H8").Value
    Dim TDC As String
    TDC = Worksheets("Manuel01").Range("H9").Value
    Sheets(TDC).Activate
    Cells.Select
    Selection.Clear
    Range("A1").Select
    'Création du Tableau dynamique croisé
    Sheets(LivrBomTri).Select
    Columns("A:J").Select

```

```

ActiveWorkbook.PivotCaches.Create(SourceType:=xlDatabase, SourceData:= _
    "LivrBomTri!R1C1:R1048576C10",
Version:=xlPivotTableVersion14).CreatePivotTable _
    TableDestination:="TDC!R1C1", TableName:="PivotTable1", DefaultVersion:= _
    xlPivotTableVersion14
Sheets("TDC").Select
Cells(1, 1).Select
'Ajout du filtre
With ActiveSheet.PivotTables("PivotTable1").PivotFields("A prendre en compte")
    .Orientation = xlPageField
    .Position = 1
End With
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable1").PivotFields("A prendre en compte"). _
    CurrentPage = "(All)"
With ActiveSheet.PivotTables("PivotTable1").PivotFields("A prendre en compte")
    .PivotItems("0").Visible = False
    .PivotItems("(blank)").Visible = False
End With
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable1").PivotFields("A prendre en compte"). _
    EnableMultiplePageItems = True
'Mise en place des différents critères du TDC
With ActiveSheet.PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Item Sup")
    .Orientation = xlRowField
    .Position = 1
End With
With ActiveSheet.PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Item Inf")
    .Orientation = xlRowField
    .Position = 2
End With
With ActiveSheet.PivotTables("PivotTable1").PivotFields("Item Sup")
    .Orientation = xlColumnField
    .Position = 1
End With
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable1").AddDataField ActiveSheet.PivotTables( _
    "PivotTable1").PivotFields("(Qty -> Pas important, si indisponible = 1)",
-
    "Count of (Qty -> Pas important, si indisponible = 1)", xlCount
End Sub
Sub CopierTDCdansNouvelleSheet()
' Copier la matrice du tableau dynamique croisé afin de la mettre dans une nouvelle
sheet
    Dim LivrBomTri As String
    LivrBomTri = Worksheets("Manuel01").Range("H8").Value
    Dim TDC As String
    TDC = Worksheets("Manuel01").Range("H9").Value
    Dim CopieTDC As String
    CopieTDC = Worksheets("Manuel01").Range("H10").Value
    Sheets(CopieTDC).Select
    Cells.Select
    Selection.ClearContents
    Sheets(TDC).Select
    Cells.Select
    Application.CutCopyMode = False
    Selection.Copy
    Sheets(CopieTDC).Select
    Range("A1").Select
    Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
        :=False, Transpose:=False
    Rows("1:1").Select
    Selection.Delete Shift:=xlUp
    Selection.Delete Shift:=xlUp
    Selection.Delete Shift:=xlUp
'Mettre a la column 10001 si l'item est phantom ou pas

```

```

    Dim n As Integer 'Nombre d'articles inférieurs (donc pas de tête de liste)
    n = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(CopieTDC).Range("A1:A10001")) - 2
'mettre n au bon nombre d'item
    Dim i As Integer 'Variable pour boucle for
    Dim Trouve As Range 'Range de la case que l'on recherche
    Worksheets(CopieTDC).Cells(1, 10001).Value = "Phantom ?"
    Worksheets(LivrBomTri).Select
    For i = 2 To n + 1
        Set Trouve =
ActiveSheet.Columns(2).Cells.Find(what:=Worksheets(CopieTDC).Cells(i, 1),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole) '
        Worksheets(CopieTDC).Cells(i, 10001) =
Worksheets(LivrBomTri).Cells(Trouve.Row, 7)
    Next
End Sub
Sub Phantom()
    Dim CopieTDC As String
    CopieTDC = Worksheets("Manuel01").Range("H10").Value
    Dim Valeur_Cherchee As String 'Création de la variable qui contiendra le nom
des ph à chercher des les colonnes
    Dim Trouve As Range 'Adresse de la case contenant Valeur_Cherchee
    Dim rememb As String '
    Dim NbrArtInf As Integer 'Nombre d'articles de niveau inférieurs (donc pas de
tête de liste)
    NbrArtInf = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(CopieTDC).Range("A1:A10001")) -
2 'mettre n au bon nombre d'item
    Dim NbrArtSup As Integer 'Nombre d'articles de niveau supérieurs
    NbrArtSup = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(CopieTDC).Range("A1:NTQ1")) - 2
    Dim cl_ph As Integer 'Variable utilisé comme colonne du futur item phantom
    Dim Qtt As Integer 'Variable qui contient la quantité de WO à déplacer du
niveau Bom inférieur au Phantom au niveau supérieur
    Dim i As Integer
    Dim j As Integer
    Dim k As Integer
    Worksheets(CopieTDC).Select
    For i = 2 To NbrArtInf + 1 'Recherche dans toutes les lignes du Tableau Croisé
Dynamique
        If Worksheets(CopieTDC).Cells(i, 10001) = 1 Then 'Si la ligne étudiée a un
item sup phantom
            For j = 2 To NbrArtSup 'Recherche dans toutes les colonnes du Tableau
Croisé Dynamique
                Qtt = Worksheets(CopieTDC).Cells(i, j).Value
                If Qtt >= 1 Then 'Si la cellule n'est pas vide
                    Valeur_Cherchee = Worksheets(CopieTDC).Cells(i, 1)
                    Set Trouve = ActiveSheet.Rows(1).Find(what:=Valeur_Cherchee,
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole) 'On pose l'adresse de la colonne qui contient
le nom du ph dans la variable 'Adresse'
                    If Not Trouve Is Nothing Then
                        cl_ph = Trouve.Column
                        For k = 2 To NbrArtInf + 1 'Recherche encore une fois
dans toutes les lignes, sans perdre le décompte des lignes antérieur
                            If Worksheets(CopieTDC).Cells(k, cl_ph) >= 1 Then
'Si la cellule contient une demande
                                Qtt = Worksheets(CopieTDC).Cells(k,
cl_ph).Value
                                Worksheets(CopieTDC).Cells(k, cl_ph).Value = 0
                                Worksheets(CopieTDC).Cells(k, j) =
Worksheets(CopieTDC).Cells(k, j) + Qtt
                                End If
                            Next
                        Worksheets(CopieTDC).Cells(i, j).Value = 0
                    Else
                        End If
                Next
            Next
        End If
    Next

```



```

        End If
    Next
End If
Next
End Sub
Sub Pij()
'Création du template de la Matrice des Pij
    Worksheets("Pij").Select
    Cells.Select
    Selection.ClearContents
    Dim GroupeArmoires As String
    GroupeArmoires = Worksheets("Manuel01").Range("H11").Value
    Dim CopieTDC As String
    CopieTDC = Worksheets("Manuel01").Range("H10").Value
    Dim LivrBomTri As String
    LivrBomTri = Worksheets("Manuel01").Range("H8").Value
    Dim NumeroArmoire As Integer
    NumeroArmoire = Worksheets("Manuel01").Range("H12").Value 'Numéro de l'armoire
à calculer
    Dim Phantom As String
    Phantom = Worksheets("Manuel01").Range("H14")
    Dim i As Integer 'Utilisé pour les boucles for
    Dim n As Double 'nombre d'item au total dans la sheet CopieTDC
    Dim m As Integer 'Nombre d'items dans le groupement en question
    Dim z As Integer 'Nombre à incrémenter pour savoir combien d'item inférieur se
retrouvent dans le groupe en question
    z = 0
    Dim j As Integer
    Dim Valeur As Integer
    Dim Localisation As Range
    Dim Groupe As Range
    n = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(CopieTDC).Range("A1:A10001")) - 2
    'Création du template de la matrice
    For i = 2 To n + 1
        Worksheets(LivrBomTri).Select
        Set Localisation =
ActiveSheet.Columns(2).Find(what:=Worksheets(CopieTDC).Cells(i, 1),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
        If Not Worksheets(LivrBomTri).Cells(Localisation.Row, 5) = Phantom Then
            Worksheets(GroupeArmoires).Select
            Set Groupe =
ActiveSheet.Columns(NumeroArmoire).Find(what:=Worksheets(LivrBomTri).Cells(Localisa
tion.Row, 5), LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
            If Not Groupe Is Nothing Then
                z = z + 1
                Worksheets("Pij").Cells(z + 1, 1) = Worksheets(CopieTDC).Cells(i,
1)
                Worksheets("Pij").Cells(1, z + 1) = Worksheets(CopieTDC).Cells(i,
1)
            End If
        End If
    Next
    Worksheets(CopieTDC).Select
    Dim nbrdsGroupe As Integer 'Variable créé ici car elle ne peut être calculée
qu'après la création de la matrice
    nbrdsGroupe = WorksheetFunction.CountA(Worksheets("Pij").Range("A1:A10001"))
    Dim Tableau(1, 10000) As String 'Tableau qui retient les n° de lignes dans la
matrice CopieTDC de ce qui a été sélectionné pour aller dans la matrice Pij
    For i = 1 To nbrdsGroupe
        Set Localisation =
ActiveSheet.Columns(1).Find(what:=Worksheets("Pij").Cells(i + 1, 1),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
        Tableau(1, i) = Localisation.Row
    
```

```

Next
Dim Nombre As Integer
Worksheets(CopieTDC).Select
Dim NbrArtSup As Integer 'Nombre d'item supérieur dans la sheet TDC
NbrArtSup = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(CopieTDC).Range("A1:NTP1")) - 2
'Remplissage de la matrice Pij
For i = 2 To nbrdsGroupe + 1
    For j = i To nbrdsGroupe + 1
        For z = 2 To NbrArtSup + 1
            If Sheets(CopieTDC).Cells(Tableau(1, i - 1), z) >= 1 And
Sheets("CopieTDC").Cells(Tableau(1, j - 1), z) >= 1 Then
                Valeur = Valeur + Sheets(CopieTDC).Cells(Tableau(1, i - 1),
z).Value
            End If
        Next
        Worksheets("Pij").Cells(i, j) = Valeur
        Valeur = 0
    Next
Next
Next
'Copier pour l'autre moitié de la matrice
For j = 2 To nbrdsGroupe + 1 'Pour les colonnes
    For i = j + 1 To nbrdsGroupe + 1
        Worksheets("Pij").Cells(i, j) = Worksheets("Pij").Cells(j, i)
    Next
Next
End Sub
Sub Sij()
    Dim i As Integer
    Dim j As Integer
    Dim NbrArt As Integer
    NbrArt = WorksheetFunction.CountA(Worksheets("Pij").Range("A1:A10001"))
    Dim Sij As String
    Sij = Worksheets("Manuel01").Range("H13")
    Worksheets(Sij).Select
    Cells.Select
    Selection.ClearContents
    For i = 2 To NbrArt + 1
        Worksheets(Sij).Cells(i, 1) = Worksheets("Pij").Cells(i, 1)
        Worksheets(Sij).Cells(1, i) = Worksheets("Pij").Cells(1, i)
    Next
    For i = 2 To NbrArt + 1
        For j = i To NbrArt + 1
            Worksheets(Sij).Cells(i, j) = 1 - (Sheets("Pij").Cells(i, j) /
(Sheets("Pij").Cells(j, j) + Sheets("Pij").Cells(i, i)))
        Next
    Next
    Next
    For j = 2 To NbrArt + 1
        For i = 2 To NbrArt + 1
            Worksheets(Sij).Cells(i, j) = Worksheets(Sij).Cells(j, i)
        Next
    Next
Next
End Sub
Sub TransfererSij()
    Dim D_Sij As String 'Ancienne matrice des Sij
    D_Sij = Worksheets("Manuel01").Range("H13").Value
    Dim Sij As String 'Nouvelle matrice des Sij
    Sij = Worksheets("Manuel").Range("H4").Value
    Dim i As Integer
    Dim j As Integer
    Worksheets(Sij).Select
    Cells.Select
    Selection.ClearContents
    Dim NbrArt As Integer

```

```

NbrArt = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(D_Sij).Range("A1:A10001"))
For i = 1 To NbrArt + 1
    For j = 1 To NbrArt + 1
        Worksheets(Sij).Cells(i, j) = Worksheets(D_Sij).Cells(i, j)
    Next
Next
End Sub
Sub tout()
    Dim debut As Variant
    debut = Timer
    Dim TopoArm As String 'Feuille contenant le TOPO de l'opération
    TopoArm = Worksheets("Manuel").Range("H16").Value
    Call Template
    Call Trier
    Call CreationTableauDynamiqueCroise
    Call CopierTDCdansNouvelleSheet
    Call Phantom
    Worksheets(TopoArm).Cells(2, 2) = Timer - debut
    MsgBox Timer - debut
End Sub
Sub Template2()
    Dim SheetTaillesArticles As String 'Nom de la sheet qui contient les tailles
des articles
    SheetTaillesArticles = Worksheets("Manuel").Range("H13").Value
    Dim SheetTaillesArmoires As String 'Nom de la sheet qui contient les tailles
des Armoires
    SheetTaillesArmoires = Worksheets("Manuel").Range("H12").Value
    Dim DSij As String 'Nom de la feuille contenant la matrice
    DSij = Worksheets("Manuel").Range("H4").Value
    Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(1, 1) = "Item"
    Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(1, 2) = "Taille"
    Worksheets(SheetTaillesArmoires).Cells(1, 1) = "Armoire"
    Worksheets(SheetTaillesArmoires).Cells(1, 2) = "Taille"
End Sub
Sub RepererElminitation()
    Dim Sij As String 'Nom de la feuille contenant la matrice Sij
    Sij = Worksheets("Manuel").Range("H4").Value 'mettre Sij au nom de la bonne
sheet tel que demandé dans le Manuel01
    Dim Elim As String 'Nom de la feuille contenant les éliminés
    Elim = Worksheets("Manuel").Range("H5").Value 'mettre Elim au nom mentionné
dans le Manuel01
    Dim TopoArm As String 'Feuille contenant le TOPO de l'opération
    TopoArm = Worksheets("Manuel").Range("H16").Value
    Dim n As Integer 'Nombre d'articles en tout
    n = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(Sij).Range("A2:A10000")) 'mettre n au
bon nombre d'item
    Dim i As Integer
    Dim j As Integer
    Dim Tot As Double 'Somme de toute la ligne
    Dim z As Integer 'nombre d'inutiles à éliminer
    Sheets(Elim).Select
    Cells.Select
    Selection.ClearContents
    ThisWorkbook.Sheets(Sij).Activate
    For i = 2 To n + 1 'ligne, n+1 car il y a n items qui commencent par la 2ème
cellule
        Tot = Application.Sum(Worksheets(Sij).Range(Cells(i, 2), Cells(i, n + 1)))
        If Tot = n - 0.5 Then
            z = z + 1
            Worksheets(Elim).Cells(z, 1) = Worksheets(Sij).Cells(i, 1)
            Worksheets(Elim).Cells(z, 2) = i
        End If
    Next
Next

```

```

Worksheets(TopoArm).Cells(5, 2) = n
End Sub
Sub Eliminer()
    Dim Sij As String 'Nom de la feuille contenant la matrice Sij
    Sij = Worksheets("Manuel").Range("H4").Value 'mettre Sij au nom de la bonne
sheet tel que demandé dans le Manuel01
    Dim n As Integer 'Nombre d'articles en tout
    n = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(Sij).Range("A2:A10000")) 'mettre n au
bon nombre d'item
    Dim Elim As String 'Nom de la feuille contenant les éliminés
    Elim = Worksheets("Manuel").Range("H5").Value 'mettre Elim au nom mentionné
dans le Manuel01
    Dim z As Integer 'Nombre d'articles à supprimer
    z = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(Elim).Range("A1:A10000")) 'mettre z au
bon nombre d'item
    Dim DSij As String 'Nom de la nouvelle feuille contenant l'output des Sij sans
les éliminés
    DSij = Worksheets("Manuel").Range("H6").Value 'mettre à la bonne valeur selon
le Manuel01
    Dim i As Integer
    Dim j As Integer
    Sheets(DSij).Select
    Cells.Select
    Selection.ClearContents
    For i = 1 To n + 1 'Copier la matrice précédente
        For j = 1 To n + 1
            Worksheets(DSij).Cells(i, j) = Worksheets(Sij).Cells(i, j)
        Next
    Next
    For i = 1 To z
        Worksheets(DSij).Columns(Worksheets(Elim).Cells(z + 1 - i, 2)).Delete
        Worksheets(DSij).Rows(Worksheets(Elim).Cells(z + 1 - i, 2)).Delete
    Next
End Sub

Sub GrouperSyst()
    'Macro permettant de repérer les valeurs à grouper, celles à 0.5 donc,
    'les indiquer dans une autre feuille et de finalement de les grouper en une seule
    colonne dans la matrice finale
    Dim DSij As String 'Nom de la nouvelle feuille contenant l'output des Sij sans
les éliminés
    DSij = Worksheets("Manuel").Range("H6").Value 'mettre à la bonne valeur selon
le Manuel01
    Dim Final As String 'Nom de la feuille qui contiendra l'output, soit la matrice
sans les Groupes formé
    Final = Worksheets("Manuel").Range("H8").Value '
    Dim Groupe As String 'Nom de la feuille qui contiendra les différents groupes
    Groupe = Worksheets("Manuel").Range("H7").Value
    Dim nE As Integer 'Nombres d'articles après élimination
    nE = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(DSij).Range("A2:A10000")) 'mettre n au
bon nombre d'item
    Dim TopoArm As String 'Feuille contenant le TOPO de l'opération
    TopoArm = Worksheets("Manuel").Range("H16").Value
    Dim NbrArmUtil As Integer 'Nombre d'armoire effectivement utilisée
    Sheets(Groupe).Select
    Cells.Select
    Selection.ClearContents
    Sheets(Final).Select
    Cells.Select
    Selection.ClearContents
    Dim i As Integer
    Dim j As Integer
    Dim nG As Integer 'Nombre total de groupe

```

```

    Dim TG As Integer 'Taille du groupe en calcul
    Dim TR As Integer 'Nombre total de retirés, donc le nombre total d'articles
étant dans des groupes
    Dim n As Integer 'Nombre d'articles en tout
    n = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(DSij).Range("A2:A10000")) 'mettre n au
bon nombre d'item
    Dim tabl(1000, 1000) As Variant 'Tableau qui reprendra la localisation (i) des
différents items
    For i = 1 To n + 1 'Copier la matrice des Sij sans ceux à éliminer et la
recopier dans la nouvelle feuille finale
        'Comme on a fait des groupes et retirer des lignes, il faut s'assurer de
reprendre au bonne endroit
        For j = 1 To n + 1
            Worksheets(Final).Cells(i, j) = Worksheets(DSij).Cells(i, j)
        Next
    Next
    nG = 0 'Il y a 0 groupes pour le moment
    TR = 0 'Il y a 0 éléments dans les groupes très logiquement, comme il n'y a
pas de groupes
    'Boucle for de la Création des groupes de 0.5
    For i = 2 To nE + 1 - TR 'Boucle pour regarder chaque ligne
        TG = 0
        For j = i + 1 To nE + 1 '- TR + NG 'Boucle pour chaque colonne, à regarder
après la diagonale
            If Worksheets(Final).Cells(i, j) = 0.5 Then
                If TG = 0 Then
                    nG = nG + 1 'Il y a un groupe en plus
                    TG = TG + 1 'Il y a maintenant un membre dans le premier groupe
                    TR = TR + 2 'Il y a un membre en plus dans le total
                    Worksheets(Groupe).Cells(1001, nG) = "Groupe" & nG
                    Worksheets(Groupe).Cells(1, nG) = Worksheets(Final).Cells(i, 1)
                    tabl(nG, 1) = i
                End If
                If TG > 0 Then
                    TG = TG + 1
                    TR = TR + 1
                    If nG = 22 Then
                        End If
                    Worksheets(Groupe).Cells(TG, nG) = Worksheets(Final).Cells(j,
1)
                    tabl(nG, TG) = j
                End If
            End If
        Next
        'Retrait des lignes/colonnes correspondant aux éléments du groupe
        Dim z As Integer
        If TG > 0 Then
            For z = 1 To TG 'Retrait du groupe de la matrice, une itération par
groupe
                If z = 1 Then
                    Worksheets(Final).Cells(i, 1) = "Groupe" & nG
                    Worksheets(Final).Cells(1, i) = "Groupe" & nG
                End If
                If z > 1 Then
                    Worksheets(Final).Select
                    Dim nbr2 As Integer
                    nbr2 = tabl(nG, TG + 2 - z)
                    Columns(nbr2).Select
                    Selection.Delete Shift:=xlToLeft
                    Rows(nbr2).Select
                    Selection.Delete Shift:=xlUp
                End If
            Next
        End If
    Next

```

```

        TR = TR + TG
    End If
Next
TR = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(Groupe).Range("A2:EXT10000"))
Worksheets(TopoArm).Cells(10, 2) = TR
End Sub
Sub GrouperAlgo()
    'Variables tirées du Manuel01 pour l'utilisation de l'algorithme
    Dim Final As String 'Nom de la feuille qui contiendra la matrice finale
    Final = Worksheets("Manuel").Range("H9").Value
    Dim Armoires As String 'Nom de la feuille qui contiendra les différents
armoires
    Armoires = Worksheets("Manuel").Range("H11").Value
    Dim Fin As String 'Nom de la feuille contenant l'output des Sij sans les
éliminés, venant de la dernière étape
    Fin = Worksheets("Manuel").Range("H8").Value 'mettre à la bonne valeur selon le
Manuel01
    Dim Groupe As String 'Nom de la feuille contenant l'output des groupes, venant
de la dernière étape
    Groupe = Worksheets("Manuel").Range("H7").Value 'mettre à la bonne valeur selon
le Manuel01
    Dim nArm As Integer 'Nombre d'armoires prévues
    nArm = 1 + Worksheets("Manuel").Range("I10").Value -
Worksheets("Manuel").Range("H10").Value 'mettre à la bonne valeur selon le Manuel01
    Dim numPremArmoire As Integer 'Numéro de la première armoire
    numPremArmoire = Worksheets("Manuel").Range("H10").Value
    Dim nA As Integer 'Nombres d'articles à placer dans les armoires
    nA = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(Fin).Range("A2:A10000")) 'mettre nA au
bon nombre d'item
    Dim nG As Integer 'Nombre de groupe suite au groupage
    nG = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(Groupe).Range("A2:EMZ2")) 'mettre nG
au bon nombre d'item
    Dim SheetTaillesArticles As String 'Nom de la sheet qui contient les tailles
des articles
    SheetTaillesArticles = Worksheets("Manuel").Range("H13").Value
    Dim SheetTaillesArmoires As String 'Nom de la sheet qui contient les tailles
des Armoires
    SheetTaillesArmoires = Worksheets("Manuel").Range("H12").Value
    Dim Elimination As String
    Elimination = Worksheets("Manuel").Range("H5").Value
    Dim TopoArm As String 'Feuille contenant le TOPO de l'opération
    TopoArm = Worksheets("Manuel").Range("H16").Value
    Dim NbrArmUtil As Integer 'Nombre d'armoire effectivement utilisée
    'Compléter la feuille TopoArm
    Worksheets("TopoArm").Cells(5, 2) = nA
    Worksheets("TopoArm").Cells(6, 2) = nArm
    Worksheets("TopoArm").Cells(8, 2) = nG
    'Variables tirées pour des informations supplémentaires
    Dim Relations As String 'Nom de la feuille qui contiendra la valeur de la
relation avec l'item
    Relations = Worksheets("Prog").Range("H4").Value
    Dim NdP As String 'Nom de la feuille qui contiendra le numéro de placement, le
moment où l'item a été placé
    NdP = Worksheets("Prog").Range("H5").Value
    Dim ItemLien As String 'Nom de la feuille qui contiendra l'item avec lequel il
a été placé, la raison pour laquelle il a été placé là
    ItemLien = Worksheets("Prog").Range("H6").Value
    Dim ItemSource As String 'Nom de la feuille qui contiendra le numéro de l'item
déplace
    ItemSource = Worksheets("Prog").Range("H7").Value
    'Variable à créer
    Dim Trouve As Range 'Utile pour avoir une variable Range, pour retrouver des
valeurs dans les tableau

```

```

    Dim TrouvePoids As Range 'Utile pour avoir une variable Range pour trouver les
poids
    Dim i As Integer 'Variable utilisée pour les boucles
    Dim j As Integer 'Variable utilisée pour les boucles
    Dim z As Integer 'Variable utilisée pour les boucles
    Dim TTG As Double 'Taille Total Groupe
    Dim PTT As Variant 'Poids Total du groupe
    Dim test As Integer 'Variable pour tester une condition
    Dim nAp As Integer 'nombre d'Article placé dans des armoires
    nAp = 0
    Dim ValPP As Double 'Valeur la plus petite dans le tableau
    ValPP = 0.99999
    Dim MinI As Integer 'Min reprend l'endroit en i dans le tableau ou se trouve la
valeur la plus petite
    MinI = 0
    Dim MinJ As Integer 'Min reprend l'endroit en j dans le tableau ou se trouve la
valeur la plus petite
    MinJ = 0
    Dim Arm As Integer 'Arm reprend l'armoire dans le tableau ou se retrouve la
plus petite
    Dim NomArticleRecherche As String
    Dim NumeroArticleRecherche As Integer
    Dim w As Integer
    Dim NAR As Integer 'Numéro de l'article recherché dans la grande matrice
    Dim TailleMax As Integer
    TailleMax = 80
    Dim Plein As Integer 'Nombre d'armoires qui sont pleines
    Dim Comptage As Integer 'Nombre de fois où l'a boucle While est faite
    Comptage = 0
    Dim Couleur As Double 'Couleur de la cellule si la fct nuance de couleur est
utilisée
    'Tableaux à créer
    Dim DimensionArmoires(1, 1000) As Variant 'Dimension max en taille des armoires
    Dim PoidsMaxArmoires(1, 1000) As Variant 'Poids max en poids des armoires
    Dim PlaceGroupe(1, 1000) As Variant 'Taille que prennent les groupes
    Dim PoidsGroupe(1, 1000) As Variant 'Poids que prennent les groupes
    Dim TailleGroupe(1, 1000) As Variant 'Nombre d'articles dans le groupe
    'Mettre la Taille du groupe à la bonne valeur
    For i = 1 To nA
        If Left(Worksheets(Fin).Cells(i + 1, 1), 6) = "Groupe" Then
            Worksheets(Groupe).Select
            Set Trouve =
ActiveSheet.Rows(1001).Cells.Find(what:=Worksheets(Fin).Cells(i + 1, 1),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)

            TailleGroupe(1, Trouve.Column) =
WorksheetFunction.CountA(Worksheets(Groupe).Columns(Trouve.Column)) - 1
            End If
        Next
    'Mettre la place et le poids que prend le groupe à la bonne valeur
    For i = 1 To nG
        TTG = 0
        PTT = 0
        For j = 1 To TailleGroupe(1, i)
            Worksheets(SheetTaillesArticles).Select
            Set Trouve =
ActiveSheet.Columns(1).Cells.Find(what:=Worksheets(Groupe).Cells(j, i),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
            If Trouve Is Nothing Then
                MsgBox "Erreur : L'item " & Worksheets(Groupe).Cells(j, i) & " ne se
retrouve pas dans la liste des tailles. Sheet :" & SheetTaillesArticles
                MsgBox TailleGroupe(1, i)
                MsgBox i & " = i | j = " & j
            End If
        Next j
    Next i

```

```

End If
    TTG = TTG + Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 2)
    PTT = PTT + Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 7)
Next
PoidsGroupe(1, i) = PTT
PlaceGroupe(1, i) = TTG
Next
'Mettre la taille et le poids des armoires à la bonne valeur
For i = 1 To nArm 'mettre les armoires a leur bonne taille & poids
    DimensionArmoires(1, i) =
Worksheets(SheetTaillesArmoires).Cells(numPremArmoire + i - 1, 2)
    PoidsMaxArmoires(1, i) =
Worksheets(SheetTaillesArmoires).Cells(numPremArmoire + i - 1, 3)
Next
'Clear les feuilles concernées
Sheets(Armoires).Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Range("J27").Activate
With Selection.Interior
    .PatternColorIndex = xlAutomatic
    .ThemeColor = xlThemeColorDark1
    .TintAndShade = 0
    .PatternTintAndShade = 0
End With
Sheets(Relations).Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Sheets(NdP).Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Sheets(ItemLien).Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
'Création du template de la feuille des armoires
For i = 1 To nArm
    Worksheets(Armoires).Cells(1, i) =
Worksheets(SheetTaillesArmoires).Cells(numPremArmoire + i - 1, 1)
    Worksheets(TopoArm).Cells(15, i + 1) =
Worksheets(SheetTaillesArmoires).Cells(numPremArmoire + i - 1, 1)
Next
'Boucle qui va :
'- Trouver la valeur la plus petite
'La placer dans un groupe
'Supprimer ligne et colonne
'Tableau qui permet de suivre la taille des Armoires, ce qu'il y a dedans ; 1
item = 1 unit
Dim TailleArmoires(1, 1000) As Variant
For i = 1 To nArm
    TailleArmoires(1, i) = 0
Next
'Tableau qui permet de suivre la place qui reste dans les Armoires ; 1 item =
Sa taille dans la sheet appropriée
Dim PlaceArmoires(1, 1000) As Variant
For i = 1 To nArm
    PlaceArmoires(1, i) = 0
Next
'Tableau qui permet de suivre le poids qui reste dans les Armoires; 1item = Son
poids dans la sheet appropriée
Dim PlacePoidsArmoires(1, 1000) As Variant
For i = 1 To nArm
    PlacePoidsArmoires(1, i) = 0
Next

```



```

    'Tableau qui permet de suivre quels sont les n° items qui ont été placés, 1 si
    placé et 0 sinon
    Dim NumSupp(1, 10000) As Variant
    For i = 1 To 10000
        NumSupp(1, i) = 0
    Next
    For z = 1 To nArm 'Début de la boucle qui permet de placer les deux premiers
    articles dans les étagères
        ValPP = 2
        For i = 2 To nA + 1 'Chercher dans toutes les lignes du tableau
            For j = i + 1 To nA + 1 'Chercher dans toutes les colonnes
                If Worksheets(Fin).Cells(i, j) < ValPP Then
                    If NumSupp(1, j) = 0 Then 'Si i n'est pas une valeur supprimée
                        If NumSupp(1, i) = 0 Then
                            MinI = i
                            MinJ = j
                            ValPP = Worksheets(Fin).Cells(i, j)
                        End If
                    End If
                End If
            Next
        Next
        If MinI = 0 Then
            MsgBox "Les articles n'ont aucune corrélation entre eux. Ils peuvent être
            placé n'importe où. Pour plus d'information voir Manuel section Erreurs"
            Exit For
        End If
        Worksheets(Armoires).Cells(2, z) = Worksheets(Fin).Cells(MinI, 1)
        If Worksheets("Manuel01").Range("H15").Value = 1 Then
            Worksheets(Armoires).Select
            Worksheets(Armoires).Cells(2, z).Select
            Couleur = (ValPP - 0.5) * 255 / (0.5)
            Selection.Interior.Color = RGB(Couleur, 255, Couleur)
            Worksheets(Armoires).Cells(3, z).Select
            Couleur = (ValPP - 0.5) * 255 / (0.5)
            Selection.Interior.Color = RGB(Couleur, 255, Couleur)
        End If
        NumSupp(1, MinI) = 1
        Worksheets(Armoires).Cells(3, z) = Worksheets(Fin).Cells(MinJ, 1)
        NumSupp(1, MinJ) = 1
        TailleArmoires(1, z) = TailleArmoires(1, z) + 2
        'Pour le premier et le deuxième item des armoires, si ce sont des groupes
        If Left(Worksheets(Fin).Cells(MinI, 1), 6) = "Groupe" Then
            Worksheets(Groupe).Select
            Set Trouve =
ActiveSheet.Rows(1001).Cells.Find(what:=Worksheets(Fin).Cells(MinI, 1),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
            PlaceArmoires(1, z) = PlaceArmoires(1, z) + PlaceGroupe(1, Trouve.Column)
            PlacePoidsArmoires(1, z) = PlacePoidsArmoires(1, z) + PoidsGroupe(1,
Trouve.Column)
        End If
        If Left(Worksheets(Fin).Cells(MinJ, 1), 6) = "Groupe" Then
            Worksheets(Groupe).Select
            Set Trouve =
ActiveSheet.Rows(1001).Cells.Find(what:=Worksheets(Fin).Cells(MinJ, 1),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
            PlaceArmoires(1, z) = PlaceArmoires(1, z) + PlaceGroupe(1, Trouve.Column)
            PlacePoidsArmoires(1, z) = PlacePoidsArmoires(1, z) + PoidsGroupe(1,
Trouve.Column)
        End If
        'Pour le premier et le deuxième item des armoires, si ce ne sont pas des
        groupes
        If Not Left(Worksheets(Fin).Cells(MinJ, 1), 6) = "Groupe" Then

```

```

Worksheets(SheetTaillesArticles).Select
Set Trouve =
ActiveSheet.Columns(1).Cells.Find(what:=Worksheets(Fin).Cells(MinJ, 1),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
PlaceArmoires(1, z) = PlaceArmoires(1, z) +
Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 2)
PlacePoidsArmoires(1, z) = PlacePoidsArmoires(1, z) +
Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 7)
End If
If Not Left(Worksheets(Fin).Cells(MinI, 1), 6) = "Groupe" Then
Worksheets(SheetTaillesArticles).Select
Set Trouve =
ActiveSheet.Columns(1).Cells.Find(what:=Worksheets(Fin).Cells(MinI, 1),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
PlaceArmoires(1, z) = PlaceArmoires(1, z) +
Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 2)
PlacePoidsArmoires(1, z) = PlacePoidsArmoires(1, z) +
Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 7)
End If
nAp = nAp + 2
Next 'Fin de la boucle qui permet de placer les premiers articles dans les étagères
NbrArmUtil = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(Armoires).Range("A2:CV2"))
'mettre nA au bon nombre d'item
Worksheets(TopoArm).Cells(7, 2) = NbrArmUtil
Do While Plein < nArm 'Tant qu'il y a de la place dans l'armoire, on recherche la
valeur la plus petite
test = test + 1
Comptage = Comptage + 1
Plein = 0
'Trouver la valeur la plus petite
ValPP = 2
MinI = 1
MinJ = 1
Arm = 1
For z = 1 To nArm 'Chercher pour toutes les armoires
For j = 1 + 1 To TailleArmoires(1, z) + 1 'Pour tous les articles dans
l'armoire
Worksheets(Armoires).Select
Set Trouve =
ActiveSheet.Columns(z).Cells.Find(what:=Worksheets(Armoires).Cells(j, z),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
NomArticleRecherche = Trouve.Value
Worksheets(Fin).Select
Set Trouve =
ActiveSheet.Columns(1).Cells.Find(what:=NomArticleRecherche, LookIn:=xlValues,
lookat:=xlWhole)
NumeroArticleRecherche = Trouve.Row
For i = 1 To nA + 1 'Pour tous les articles
test = 0
If NumSupp(1, i) = 0 Then 'Si i n'est pas une valeur supprimée
If Worksheets(Fin).Cells(NumeroArticleRecherche, i) < ValPP
Then
If Left(Worksheets(Fin).Cells(i, 1), 6) = "Groupe" Then
Worksheets(Groupe).Select
Set Trouve =
ActiveSheet.Rows(1001).Cells.Find(what:=Worksheets(Fin).Cells(i, 1),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
If PlaceArmoires(1, z) + PlaceGroupe(1,
Trouve.Column) <= DimensionArmoires(1, z) Then
If PlacePoidsArmoires(1, z) + PoidsGroupe(1,
Trouve.Column) <= PoidsMaxArmoires(1, z) Then
test = 1
End If

```

```

        End If
    End If
    If Not Left(Worksheets(Fin).Cells(i, 1), 6) = "Groupe"
Then
        Worksheets(SheetTaillesArticles).Select
        Set Trouve =
ActiveSheet.Columns(1).Cells.Find(what:=Worksheets(Fin).Cells(i, 1),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
        If PlaceArmoires(1, z) +
Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 2) <= DimensionArmoires(1, z)
Then
            If PlacePoidsArmoires(1, z) +
Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 7) <= PoidsMaxArmoires(1, z)
Then
                test = 1
            End If
        End If
    End If
    If test = 1 Then
        If Not i = NumeroArticleRecherche Then
        If TailleArmoires(1, z) < TailleMax Then
            MinI = i 'Numéro dans la grande matrice de l'item
concerné
                MinJ = j 'Place dans l'armoire de l'item concerné
                Arm = z 'Numéro d'armoire de l'item concerné
                NAR = NumeroArticleRecherche 'Numéro de l'Article qui
sera Retiré correspondant à lié
                ValPP = Worksheets(Fin).Cells(NumeroArticleRecherche,
i)
            End If
        End If
        End If
        End If
        End If
    End If
Next
Next
Next
    If ValPP = 2 Then 'Si il n'y a plus de place, la Valpp n'a pas été rabaissé
de la valeur initialement mise au début de la boucle for
        MsgBox "Il n 'y a plus assez de place /de capacité en poids dans les
armoires pour tous les items. Ou alors il y a trop d'armoires pour les articles."
        Exit Do
    End If
    Worksheets(Armoires).Cells(TailleArmoires(1, Arm) + 2, Arm) =
Worksheets(Fin).Cells(MinI, 1) 'Ajout dans la feuille Armories du nom de l'item
ajouté dans le groupe correspondant
    If Worksheets("Manuel01").Range("H15").Value = 1 Then
        Worksheets(Armoires).Select
        Cells(TailleArmoires(1, Arm) + 2, Arm).Select
        Couleur = (ValPP - 0.5) * 255 / (0.5)
        Selection.Interior.Color = RGB(Couleur, 255, Couleur)
    End If
    nAp = nAp + 1 'Il y a un Article en plus placé
    NumSupp(1, MinI) = 1 'L'item qui vient d'être placé n'a plus besoin d'être
placé
    Worksheets(Armoires).Select 'Pour voir au fur et à mesure
    Worksheets(Relations).Cells(TailleArmoires(1, Arm) + 2, Arm) = ValPP
    Worksheets(NdP).Cells(TailleArmoires(1, Arm) + 2, Arm) = Comptage
    Worksheets(ItemLien).Cells(TailleArmoires(1, Arm) + 2, Arm) = NAR
    Worksheets(ItemSource).Cells(TailleArmoires(1, Arm) + 2, Arm) = MinI
    'Changement de la taille de l'armoire
    If Left(Worksheets(Fin).Cells(MinI, 1), 6) = "Groupe" Then
        Worksheets(Groupe).Select

```

```

        Set Trouve =
ActiveSheet.Rows(1001).Cells.Find(what:=Worksheets(Fin).Cells(MinI, 1),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
        PlaceArmoires(1, Arm) = PlaceArmoires(1, Arm) + PlaceGroupe(1,
Trouve.Column)
        PlacePoidsArmoires(1, Arm) = PlacePoidsArmoires(1, Arm) + PoidsGroupe(1,
Trouve.Column)
        TailleArmoires(1, Arm) = TailleArmoires(1, Arm) + 1 'Le nombre d'article
dans l'armoire à augmenté de un
    End If
    If Not Left(Worksheets(Fin).Cells(MinI, 1), 6) = "Groupe" Then
        Worksheets(SheetTaillesArticles).Select
        Set Trouve =
ActiveSheet.Columns(1).Cells.Find(what:=Worksheets(Fin).Cells(MinI, 1),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
        PlaceArmoires(1, Arm) = PlaceArmoires(1, Arm) +
Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 2)
        PlacePoidsArmoires(1, Arm) = PlacePoidsArmoires(1, Arm) +
Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 7)
        TailleArmoires(1, Arm) = TailleArmoires(1, Arm) + 1 'Le nombre d'article
dans l'armoire à augmenté de un
    End If
    If nAp = nA Then
        Exit Do
    End If
Loop
'Placer les Elimin  
    Dim NbrElim As Integer 'Nombre d'  limin  s
    NbrElim = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(Elimination).Range("A1:A10001"))
    Worksheets(TopoArm).Cells(9, 2) = NbrElim
    Dim ok As Integer
    Worksheets(SheetTaillesArticles).Select
    For i = 1 To NbrElim
        Set Trouve =
ActiveSheet.Columns(1).Cells.Find(what:=Worksheets(Elimination).Cells(i, 1),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
        z = 1 'Première armoire
        Do While ok = 0
            If PlaceArmoires(1, z) +
Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 2) <= DimensionArmoires(1, z)
Then
                If PlacePoidsArmoires(1, z) +
Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 7) <= PoidsMaxArmoires(1, z)
Then
                    PlaceArmoires(1, z) = PlaceArmoires(1, z) +
Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 2)
                    Worksheets(Armoires).Cells(TailleArmoires(1, z) + 2, z) =
Worksheets(Elimination).Cells(i, 1)
                    TailleArmoires(1, z) = TailleArmoires(1, z) + 1
                    PlacePoidsArmoires(1, z) = PlacePoidsArmoires(1, z) +
Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 7)
                    Exit Do
                End If
            End If
            z = z + 1 'On passe à la suivante armoire
            If z > nArm Then
                MsgBox "Erreur : Il n'y a plus de place dans les armoires"
            End If
        End If
    Next
    'Compléter la feuille TopoArm
    For i = 1 To nArm
        Worksheets(TopoArm).Cells(16, 1 + i) = DimensionArmoires(1, i)
    Next

```

```

        Worksheets(TopoArm).Cells(18, 1 + i) = PoidsMaxArmoires(1, i)
        Worksheets(TopoArm).Cells(17, 1 + i) = PlaceArmoires(1, i)
        Worksheets(TopoArm).Cells(19, 1 + i) = PlacePoidsArmoires(1, i)
    Next
    For i = 1 To nG
        Worksheets(TopoArm).Cells(28, 1 + i) = "Groupe " & i
        Worksheets(TopoArm).Cells(29, 1 + i) = TailleGroupe(1, i)
        Worksheets(TopoArm).Cells(30, 1 + i) = PlaceGroupe(1, i)
        Worksheets(TopoArm).Cells(31, 1 + i) = PoidsGroupe(1, i)
    Next
End Sub
Sub ArmoiresParItem()
    Dim Armoires As String
    Armoires = Worksheets("Manuel").Range("H11")
    Dim ArmoiresParItem As String
    ArmoiresParItem = Worksheets("Manuel").Range("H14")
    Dim Groupe As String
    Groupe = Worksheets("Manuel").Range("H7")
    Dim nArm As Integer
    nArm = 1 + Worksheets("Manuel").Range("i10").Value -
Worksheets("Manuel").Range("H10").Value 'mettre à la bonne valeur selon le Manuel01
    Dim nGroupe As Integer
    nGroupe = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(Groupe).Range("A1:AML1"))
    Dim Trouve As Range
    Dim i As Integer 'Variable de boucle for
    Dim j As Integer 'Variable de boucle for
    Dim z As Integer 'Variable de boucle for
    Dim n As Integer 'Nombre d'item classé
    Dim Aleatoire1 As Variant 'Nombre aléatoire généré plus tard
    Dim Aleatoire2 As Variant
    Dim Aleatoire3 As Variant
    Dim TailleArmoire(1, 1000) As Integer
    Dim TailleGroupe(1, 1000) As Integer
    Sheets(ArmoiresParItem).Select
    Cells.Select
    Selection.ClearContents
    Sheets("Feuil2").Select
    Cells.Select
    Selection.ClearContents
    Range("J27").Activate
    With Selection.Interior
        .PatternColorIndex = xlAutomatic
        .ThemeColor = xlThemeColorDark1
        .TintAndShade = 0
        .PatternTintAndShade = 0
    End With
    Columns("A:A").Select
    With Selection.Interior
        .Pattern = xlSolid
        .PatternColorIndex = xlAutomatic
        .ThemeColor = xlThemeColorDark1
        .TintAndShade = 0
        .PatternTintAndShade = 0
    End With
    'Compter la taille des armoires
    For i = 1 To nArm
        TailleArmoire(1, i) =
WorksheetFunction.CountA(Worksheets(Armoires).Columns(i)) - 1
    Next
    Worksheets("Groupage").Select
    For i = 1 To nGroupe
        TailleGroupe(1, i) =
WorksheetFunction.CountA(Worksheets(Groupe).Columns(i)) - 1

```

```

Next
Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(1, 1) = "Item"
Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(1, 2) = "Armoire"
Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(1, 3) = "Description"
Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(1, 4) = "GROUP"
Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(1, 5) = "Loc (pt_loc)"
Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(1, 6) = "Loc (ld_loc)"
Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(1, 7) = "Nombre de picking"
Dim nArt As Integer
nArt = WorksheetFunction.CountA(Worksheets("Sij1").Range("A1:A1000"))
Dim NumCase As Double 'Numéro de la case où on est
NumCase = 1
For i = 1 To nArm
    For j = 2 To nArt + 1 'Colonne
        Worksheets("Feuil2").Cells(j, NumCase) = Worksheets("Sij1").Cells(j, 1)
    Next
    NumCase = NumCase + 1
    For j = 2 To nArt + 1 'Lignes
        Worksheets("Feuil2").Cells(1, NumCase) =
Worksheets("Sij1").Cells(1, j)
        NumCase = NumCase + 1
    Next
Next
Dim NbrArtGroupe As Double
NbrArtGroupe = 0
Dim Trouvebis As Range
n = 2
Randomize
NumCase = 1
For i = 1 To nArm
    NbrArtGroupe = 0
    For j = 2 To TailleArmoire(1, i) + 1
        If Not Left(Worksheets(Armoires).Cells(j, i), 6) = "Groupe" Then
            Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(n, 1) = Worksheets(Armoires).Cells(j,
i) 'Item
            Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(n, 2) = Worksheets(Armoires).Cells(1,
i) 'Armoire
            n = n + 1
            NbrArtGroupe = NbrArtGroupe + 1
        End If
        If Left(Worksheets(Armoires).Cells(j, i), 6) = "Groupe" Then
            Worksheets(Groupe).Select
            Set Trouve =
ActiveSheet.Rows(1001).Cells.Find(what:=Worksheets(Armoires).Cells(j, i),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
            Aleatoire1 = Rnd * 255
            Aleatoire2 = Rnd * 255
            Aleatoire3 = Rnd * 255
            For z = 1 To TailleGroupe(1, Trouve.Column)
                'MsgBox n & " = n | item = " & Worksheets(Groupe).Cells(z,
Trouve.Column)
                Worksheets(ArmoiresParItem).Select
                Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(n, 1).Select
                Selection.Interior.Color = RGB(Aleatoire1, Aleatoire2,
Aleatoire3)
                Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(n, 1) =
Worksheets(Groupe).Cells(z, Trouve.Column)
                Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(n, 2) =
Worksheets(Armoires).Cells(1, i)
                n = n + 1
                NbrArtGroupe = NbrArtGroupe + 1
            Next
        End If
    Next
Next

```

```

Next
For j = 1 To NbrArtGroupe
    For z = 1 To NbrArtGroupe
        If Not j = z Then
            Worksheets("Feuil2").Select
            Set Trouve =
ActiveSheet.Rows(1).Cells.Find(what:=Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(j + NumCase,
1), LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
            Set Trouvebis =
ActiveSheet.Columns(1).Cells.Find(what:=Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(z +
NumCase, 1), LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
            If Trouve < Trouvebis Then
                Worksheets("Feuil2").Cells(Trouvebis.Row, Trouve.Column + (i -
1) * (nArt + 1)) = 1
            End If
        End If
    Next
Next
NumCase = NumCase + NbrArtGroupe
Next
End Sub
Sub CalculFrequence()
    Dim CalculFrequence As String
    CalculFrequence = Worksheets("Manuel01").Range("H15")
    Dim Sij As String
    Sij = Worksheets("Manuel01").Range("H13")
    Dim CopieTDC As String
    CopieTDC = Worksheets("Manuel01").Range("H10")
    Dim i As Integer 'Pour la boucle for
    Dim j As Integer 'Pour la boucle for
    Dim nArtInf As Variant
    nArtInf = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(CopieTDC).Range("A1:A10000")) - 2
    Dim nArtSup As Integer
    nArtSup = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(CopieTDC).Range("A1:NTP1"))
    Sheets(CalculFrequence).Select
    Cells.Select
    Selection.ClearContents
    Worksheets(CalculFrequence).Cells(1, 1) = "Item"
    Worksheets(CalculFrequence).Cells(1, 2) = "Frequence"
    For i = 2 To nArtInf + 1
        Worksheets(CalculFrequence).Cells(i, 1) = Worksheets(CopieTDC).Cells(i, 1)
        Worksheets(CalculFrequence).Cells(i, 2) = Worksheets(CopieTDC).Cells(i,
nArtSup)
    Next
End Sub
Sub AjoutInfos()
    Dim ArmoiresParItem As String
    ArmoiresParItem = Worksheets("Manuel").Range("H14")
    Dim SheetTaillesArticles As String 'Nom de la sheet qui contient les tailles
des articles
    SheetTaillesArticles = Worksheets("Manuel").Range("H13").Value
    Dim CalculFrequence As String
    CalculFrequence = Worksheets("Manuel01").Range("H15")
    Dim nArt As Integer
    nArt = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(ArmoiresParItem).Range("A1:A10000"))
- 1
    Dim Trouve As Range
    Dim i As Integer
    Worksheets(SheetTaillesArticles).Select
    For i = 2 To nArt + 1
        Set Trouve =
ActiveSheet.Columns(1).Cells.Find(what:=Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(i, 1),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)

```

```

        Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(i, 3) =
Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 3)
        Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(i, 4) =
Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 4)
        Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(i, 5) =
Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 5)
        Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(i, 6) =
Worksheets(SheetTaillesArticles).Cells(Trouve.Row, 6)
    Next
    Worksheets(CalculFrequence).Select
    For i = 2 To nArt + 1
        Set Trouve =
ActiveSheet.Columns(1).Cells.Find(what:=Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(i, 1),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
        Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(i, 7) =
Worksheets(CalculFrequence).Cells(Trouve.Row, 2)
    Next
End Sub
Sub PlacementParFrequence()
    Dim ArmoiresParItem As String
    ArmoiresParItem = Worksheets("Manuel").Range("H14").Value
    Dim Armoires As String
    Armoires = Worksheets("Manuel").Range("H11").Value
    Dim nArm As Integer 'Nombre d'armoires
    nArm = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(Armoires).Range("A1:AD1"))
    Dim n As Integer 'nombre utilisé pour incrémenter
    n = 0
    Dim m As Integer 'Numéro de l'armoire la plus utilisée
    Dim FreqMax As Integer 'Frequence de l'armoire la plus utilisée
    FreqMax = 0
    Dim Trouve As Range
    Dim k As Integer 'Numéro du placement de l'armoire
    Dim i As Integer 'Pour les boucles
    Dim j As Integer 'Pour les boucles
    Dim TailleArmoire(1, 100) As Integer 'Tableau contenant le nombre d'item dans
l'armoire
    Dim NomArmoire(1, 100) As String 'Tableau contenant le nom des armories
    Dim FrequenceArmoire(1, 100) As Integer 'Tableau contenant le nombre de fois où
les items ds l'armoire seront pickés
    Dim TopoArm As String 'Feuille contenant le TOPO de l'opération
    TopoArm = Worksheets("Manuel").Range("H16").Value
    Dim nArt As Integer
    nArt = WorksheetFunction.CountA(Worksheets(ArmoiresParItem).Range("A1:A10000"))
- 1
    For i = 2 To nArt + 1
        If Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(i, 2) =
Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(i - 1, 2) Then
            FrequenceArmoire(1, n) = FrequenceArmoire(1, n) +
Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(i, 7)
            TailleArmoire(1, n) = TailleArmoire(1, n) + 1
        End If
        If Not Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(i, 2) =
Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(i - 1, 2) Then
            n = n + 1
            NomArmoire(1, n) = Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(i, 2)
            TailleArmoire(1, n) = 1
            FrequenceArmoire(1, n) = FrequenceArmoire(1, n) +
Worksheets(ArmoiresParItem).Cells(i, 7)
        End If
    Next
    For i = 1 To nArm
        Worksheets(TopoArm).Cells(20, i + 1) = TailleArmoire(1, i)
    Next

```



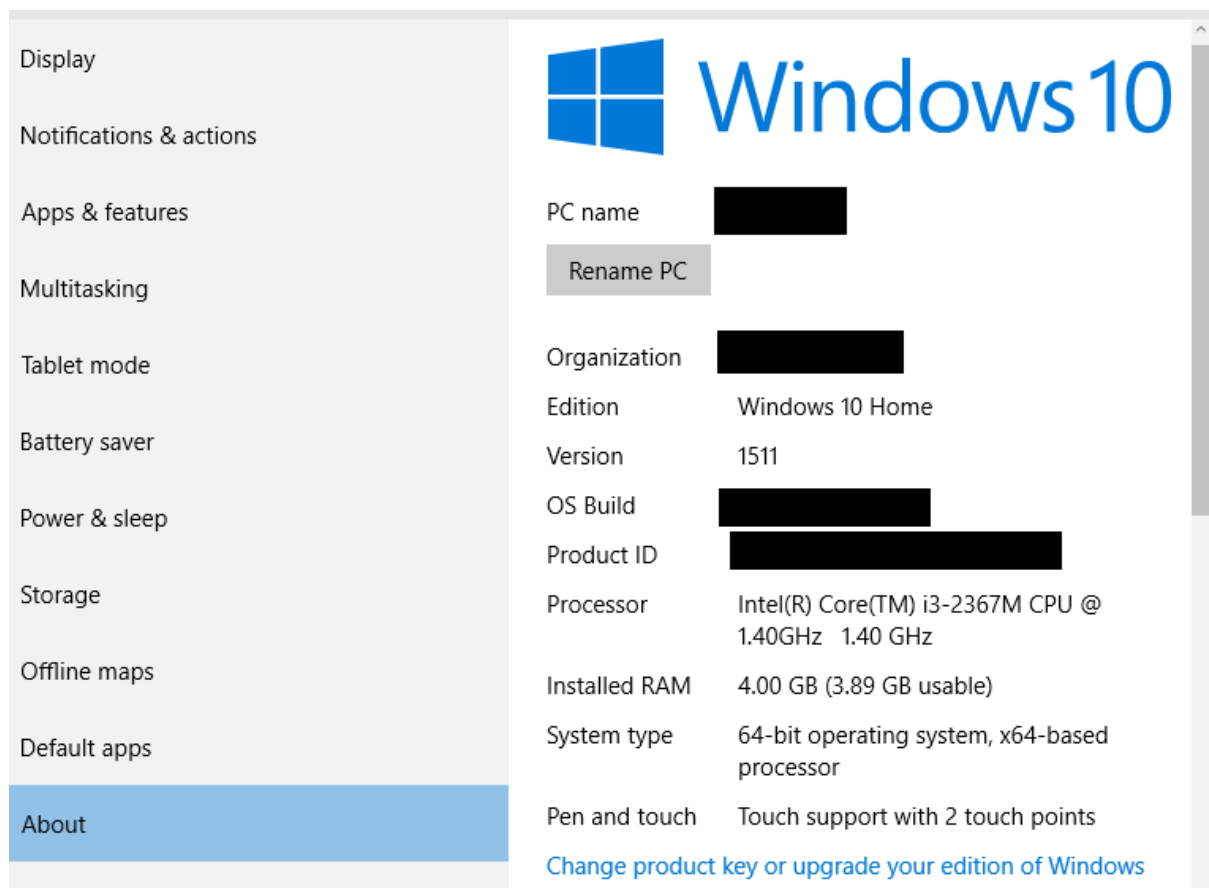
```

n = 0 'n sera réutilisé à d'autres fin que précédemment, donc il est remis à 0.
For i = 1 To nArm
    For j = 1 To nArm 'trouvé l'armoire la plus utilisée
        If FrequenceArmoire(1, j) > FreqMax Then
            FreqMax = FrequenceArmoire(1, j)
            m = j
        End If
    Next
    Worksheets(ArmoiresParItem).Select
    Set Trouve = ActiveSheet.Columns(2).Cells.Find(what:=NomArmoire(1, m),
LookIn:=xlValues, lookat:=xlWhole)
    k = Trouve.Row
    If Not k = n + 2 Then
        Rows(k & ":" & k + TailleArmoire(1, m) - 1).Select
        Application.CutCopyMode = False
        Selection.Cut
        Rows(n + 2).Select
        Selection.Insert Shift:=xlDown
    End If
    n = n + TailleArmoire(1, m)
    FrequenceArmoire(1, m) = 0
    FreqMax = 0
Next
End Sub
Sub tout2()
    Dim debut As Variant
    debut = Timer
    Dim TopoArm As String 'Feuille contenant le TOPO de l'opération
    TopoArm = Worksheets("Manuel").Range("H16").Value
    Call Pij
    Call Sij
    Call TransfererSij
    Call RepererElminitation
    Call Eliminer
    Call GrouperSyst
    Call GrouperAlgo
    Call ArmoiresParItem
    Call CalculFrequence
    Call AjoutInfos
    Worksheets(TopoArm).Cells(3, 2) = Timer - debut
    MsgBox "Tous les composants ont été correctement placé. Temps pris pour le
calcul : " & Timer - debut
End Sub
Sub ToutletTout2()
    Call tout
    Call tout2
End Sub

```

Annexe 9 : Ensemble des résultats obtenus sous AIMMS et le solveur CPLEX accompagné du code utilisé ainsi que la configuration de l'ordinateur utilisé

L'Asus UX32 utilisé possédait la configuration suivante :



Avec le modèle mathématique suivant :

```
Model Main_SLAP_1 {
    DeclarationSection __unnamed {
        Comment: "x(i,k) <= Z(i,j)";
        Set items {
            Index: i, j;
            Comment: "Articles concernés par le remplacement";
        }
        Set ens_groupes {
            Index: k;
            Comment: "Armoires dans lesquels les articles seront remplacés";
        }
        Parameter T {
            IndexDomain: i;
            Comment: "Taille des articles";
        }
        Parameter S {
            IndexDomain: (i,j);
            Comment: "Matrice de corrélation des s(i,j)";
        }
        Parameter N {
            IndexDomain: k;
            Comment: "Nombre N d'items pouvant aller dans l'armoire K";
        }
        Parameter ValAlgo {
```

```

        IndexDomain: (i,j,k);
        Comment: "Utilisé pour préremplir les valeurs de Z(i,j,k), ce qui
        permet de tester quelle est la valeur objective pour une certaine organisation
        calculée par l'\algorithmme.";
    }
    Variable X {
        IndexDomain: (i,k);
        Range: binary;
        Comment: "Variable binaire. Elle est égale à 1 si l'\article i
        appartient au groupe k, 0 sinon";
    }
    Variable Z {
        IndexDomain: (i,j,k) | i<j;
        Range: binary;
        Comment: "Variable de relation des articles dans un même groupe. Z est
        égal à 1 si i et j sont affectés au même groupe K";
    }
    Constraint Un_item_un_groupe {
        IndexDomain: i;
        Definition: sum[k, X(i,k)] = 1;
        Comment: "Contrainte obligeant chaque article à n'\appartenir qu'\à un
        seul groupe (une seule armoire donc)";
    }
    Constraint Taille_max_groupe_k {
        IndexDomain: k;
        Definition: sum[i, X(i,k) * T(i)] <= N(k);
        Comment: "Contrainte fixant la limite d'\articles i que peut contenir
        chaque armoire k.";
    }
    Constraint Constr_sur_Z {
        IndexDomain: (i,j,k) | i<j;
        Definition: Z(i,j,k) - x(i,k) - x(j,k) >= -1;
        Comment: "Contrainte permettant de lier X(i,k) et Z(i,j,k).";
    }
    Constraint Val_Obj {
        Definition: Objectif = Sum[(i,j,k) | (i<j) , Z(i,j,k) * S(i,j)];
        Comment: "Contrainte pour fixer la valeur de la fonction objectif";
    }
    Constraint FixationValAlgo {
        IndexDomain: (i,j,k);
        Definition: Z(i,j,k) <= ValAlgo(i,j,k);
        Comment: {
            "Contrainte utilisée pour préremplir les valeurs de Z(i,j,k), ce
            qui permet de tester quelle est la valeur objective pour une certaine organisation
            calculée par l'\algorithmme.
            Si toutes les valeurs de ValAlgo sont égales à 1, alors cette
            contrainte n'\a pas d'\impact."
        }
    }
    Variable Objectif {
        Range: free;
        Comment: "Variable de la fonction objectif";
    }
    Variable TailleDesGroupes {
        IndexDomain: k;
        Range: free;
        Definition: sum [i, X(i,k) * T(i) ];
        Comment: "Variable dépendante, reprenant la place que prennent les
        items i dans l'\armoire k.";
    }
    Variable NombreItemGroupe {
        IndexDomain: k;
        Range: free;
        Definition: sum[(i), X(i,k)];
        Comment: "Variable dépendante, reprenant le nombre d'\articles dans
        l'\armoire k.";
    }
    Variable IndexDesGroupes {

```

```

        IndexDomain: k;
        Range: free;
        Definition: sum[(i,j), Z(i,j,k) * S(i,j)];
        Comment: "Variable dépendante, reprenant la somme des corrélations dans
un groupe.";
    }
    MathematicalProgram Min_Objectif {
        Objective: Objectif;
        Direction: minimize;
        Constraints: AllConstraints;
        Variables: AllVariables;
        Type: Automatic;
        Comment: "Fonction objectif à minimiser";
    }
}
Procedure MainInitialization {
    Body: {
        read items from file "Testhygro.txt";
    }
    Comment: "Add initialization statements here that do NOT require any
library being initialized already.";
}
Procedure PostMainInitialization {
    Comment: {
        "Add initialization statements here that require that the libraries are
already initialized properly,
        or add statements that require the Data Management module to be
initialized."
    }
}
Procedure MainExecution {
    Body: {
        solve Min_Objectif;
    }
}
Procedure PreMainTermination {
    Body: {
        return DataManagementExit();
    }
    Comment: {
        "Add termination statements here that require all libraries to be still
alive.
        Return 1 if you allow the termination sequence to continue.
        Return 0 if you want to cancel the termination sequence."
    }
}
Procedure MainTermination {
    Body: {
        return 1;
    }
    Comment: {
        "Add termination statements here that do not require all libraries to
be still alive.
        Return 1 to allow the termination sequence to continue.
        Return 0 if you want to cancel the termination sequence.
        It is recommended to only use the procedure PreMainTermination to
cancel the termination sequence and let this procedure always return 1."
    }
}
}

```

Les résultats obtenus sont les suivants :

Progress		🚩 ✕
READY		
AIMMS	: SLAP_Fixation_Variables.ams	⬆
Math.Program	: Min_Objectif	
# Constraints	: 110321	
# Variables	: 55915 (55896 integer)	
# Nonzeros	: 333763	
Model Type	: MIP	
Direction	: minimize	
SOLVER	: CPLEX 10.1	
Phase	: Postsolving	
Iterations	: 1811	
Nodes	: 0 (Left: 1)	
Best LP Bound	: 0 (Gap: 100.00%)	
Best Solution	: 1749.384258	
Solving Time	: 29.67 sec (Peak Mem: 73.6 Mb)	
Program Status	: Integer solution	
Solver Status	: User interrupt	
Total Time	: 32.22 sec	
Memory Used	: 294.8 Mb	
Memory Free	: 3798.4 Mb	⬇

Pour l'organisation du local « hygro » sous AIMMS avec un temps de calcul de 30 secondes ;

Progress		🚩 ✕
READY		
AIMMS	: SLAP_Fixation_Variables.ams	
Math.Program	: Min_Objectif	
# Constraints	: 110321	
# Variables	: 55915 (55896 integer)	
# Nonzeros	: 333763	
Model Type	: MIP	
Direction	: minimize	
SOLVER	: CPLEX 10.1	
Phase	: Postsolving	
Iterations	: 238223	
Nodes	: 776 (Left: 773)	
Best LP Bound	: 29 (Gap: 98.32%)	
Best Solution	: 1721.420294	
Solving Time	: 1901.20 sec (Peak Mem: 98.2 Mb)	
Program Status	: Integer solution	
Solver Status	: User interrupt	
Total Time	: 1903.80 sec	
Memory Used	: 313.5 Mb	
Memory Free	: 3734.0 Mb	
⚠ Errors/Warnings		📊 Progress

Pour l'organisation du local « hygro » sous AIMMS avec un temps de calcul de 30 minutes approximativement ;

Progress		↑ ×
READY		
SOLVER	: CPLEX 10.1	
Phase	: Postsolving	
Iterations	: 1993196	
Nodes	: 45919 (Left: 43465)	
Best LP Bound	: 34.20101483 (Gap: 90.72%)	
Best Solution	: 368.4745098	
Solving Time	: 1806.30 sec (Peak Mem: 248.7 Mb)	
Program Status	: Integer solution	
Solver Status	: User interrupt	
Total Time	: 1806.63 sec	
Memory Used	: 312.6 Mb	
Memory Free	: 3115.1 Mb	

Pour l'organisation de la zone F après 30 minutes de calcul. Le placement proposé par l'algorithme de groupement hiérarchique a pour sa part obtenu une solution de 347.24 ;

Progress		↑ ×
READY		
SOLVER	: CPLEX 10.1	
Phase	: Postsolving	
Iterations	: 2895	
Nodes	: 10 (Left: 7)	
Best LP Bound	: 20 (Gap: 92.39%)	
Best Solution	: 262.8	
Solving Time	: 15.51 sec (Peak Mem: 1.2 Mb)	
Program Status	: Integer solution	
Solver Status	: User interrupt	
Total Time	: 15.78 sec	
Memory Used	: 101.1 Mb	
Memory Free	: 4131.5 Mb	
SLAP_1.aimms Active Case File: TesTP.data		

Pour l'organisation de la zone P après 16 secondes de calcul. Le placement proposé par l'algorithme de groupement hiérarchique atteint une solution de 260.1.

Annexe 10 : Détail du calcul de valeur maximale de la fonction d'optimisation

La pire situation en termes de corrélation est de n'en avoir aucune. Autrement dit, tous les liens entres les articles valent 1. Le nombre de lien dans un groupe de n est $\frac{(n*n)-n}{2}$. Dans le cas que nous étudions, il y a 6 groupes dont 3 de 30, un de 7 et un de 9. Le nombre total de liens est de 1796, et c'est la pire solution atteignable dans ce cas-ci. Il se peut qu'il n'y ait aucune configuration qui arrive à cette solution, néanmoins il n'existe pas de configuration qui puisse moins bien performer.

Annexe 11 : Explication des actions liées au processus annuel

Pour légitimer le processus annuel, des actions sur deux autres types d'articles ont été ajoutées.

Les premiers sont les Floor Stock, qui sont une appellation spécifique pour des articles présents dans les nomenclatures en grande quantité, ont un coût peu élevé et sont relativement petits. Ils sont gérés non plus par la logistique mais par les ateliers où ils sont présents en grande quantité. Ils ne sont plus gérés par le MRP.

La liste de ceux-ci n'a fait que s'incrémenter de nouveaux éléments depuis la création de cette dénomination et la création d'un champ spécifique dans l'ERP. La conséquence est la présence de certains Floor Stock plus ou presque plus utilisé dans les ateliers. Dans la situation actuelle, au vu de leur nombre qui ne grandit que faiblement au fur et à mesure des années, ils ne posaient pas encore problème. Cependant, en vue d'anticiper une situation de manque de place en atelier pour stocker tous ces Floor Stock différents, il a été décidé de retirer les articles non pertinents. C'est dans cette optique qu'une analyse annuelle a été ajoutée dans le processus annuel.

Les seconds articles concernés par le processus annuels sont les auxiliaires. Ceux-ci sont des outils et des outillages nécessaires à la production. On compte parmi ces articles, des pinces, des gants, .. Ceux-ci ne sont pas soumis au picking, mais sont demandés au fur et à mesure par les ateliers. Il a donc été décidé de les placer dans une armoire spécifique, ensemble, dans l'entrepôt de production. Cette n'étant pas mise à jour systématiquement, il a été décidé d'ajouter cette action au processus annuel.

Annexe 12 : Fiche de réorganisation tel qu'initialement présenté

	A	B	C	D	E	F	G
1	A001 & A002	A003 & A004	A005 & A006	A007 & A008	A009 & A010	A011 & A012	
2	56282681AB	99212726	41 501 03A	99207975	41 501 41A	41 501 74B	
3	91738788	99221823	91815594	56282180AC	91806662	96189941	
4	96206820	56283039aa	46 889 330	56283393AA	41 501 66A	41 501 75B	
5	56282053BC	41 501 17A	56282002AA	56283411AA	96263286	96187405	
6	96206818	41 501 18B	56282051BB	56283881AB	99182698	41 501 21C	
7	56282685AA	41 501 27B	56282447BA	56283941AB	99221917	41 501 01D	
8	56282683AA	41 501 86A	56282449BA	56285089AA	99222778		
9	56085275		56282460AA	56285090AA			
10	56284862AA		56282679AA	91478197			
11			56283042AD	91678679			
12				91781646			
13				91886686			
14				96206777			
15							
16							

Annexe 13 : Manuel d'utilisation fournie à l'attention des membres de la logistique de Thales Belgium afin d'utiliser l'application de réorganisation



Manuel d'utilisation ARAM : Application de Réorganisation des Articles en Magasin

The logo for Thales, consisting of the word "THALES" in a bold, dark blue, sans-serif font. A small teal dot is positioned above the letter 'A'.

Contents

Explication simplifiée de la démarche	75
But	75
Méthode	76
1. Rassemblement des données	76
2. Création de la matrice des corrélations	76
3. Séparation en Type de relation	77
4. Groupement	77
5. Tri par fréquence	77
6. Résultats	77
Manuel d'utilisation	77
Étape par étape	77
1. Remplir Manuel01 & Manuel (important de ne pas toucher aux noms de celles-ci)	83
2. Données liés aux futures livraisons ou au BOM	78
3. Capacité des Armoires	Erreur ! Signet non défini.
4. Caractéristiques des Articles	Erreur ! Signet non défini.
5. Faire fonctionner l'application	86
6. Analyser le résultat	86
À ne pas faire	89
Explications plus détaillées des Feuilles Excel Supplémentaire	89
LivBomTri	89
TDC	90
Pij	90
Elimination	91
Sij	92
Groupage	93
Erreurs	93
(Not Responding)	93
Les articles n'ont aucune corrélation entre eux	93
En pratique, le cas Thales Belgium	Erreur ! Signet non défini.
Explication plus détaillée de la méthodologie et du code associé	Erreur ! Signet non défini.

Explication simplifiée de la démarche

But

Le but de l'application est d'organiser les composants de production dans les différentes armoires disponibles afin de diminuer au mieux le temps de picking.

Dans cette idée, les composants qui se retrouvent dans les mêmes BOMs et qui sont donc pickés ensemble, seront placés les uns à côté des autres. Dans un 2^{ème} temps, les plus utilisés seront placés dans l'armoire la plus proche du point de commencement du picking.

Des calculs étant nécessaires, ce placement se fait via une application Excel. Excel a été choisi car facilement manipulable par l'utilisateur.

Méthode

1. Collecte des données

Il faut bien sûr commencer par regrouper toutes les données nécessaires afin de pouvoir regrouper les composants en fonction de certaines de leur caractéristique : Taille, poids, Bill Of Material, T° de stockage,...

2. Création de la matrice des corrélations

« La corrélation est la relation existante entre deux notions, qui définit un rapport de dépendance. » et « une matrice est un tableau de nombres qui servent à interpréter en terme de calcul ».

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1		4150100	4150101	4150102	4150104	4150106	4150107	4150117	4150118	4150121	4150121	4150128	4150134	4150134
2	4150100	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	4150101	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	4150102	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	4150104	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	4150106	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1
7	4150107	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1
8	4150117	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1
9	4150118	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
10	4150121	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1
11	4150121	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1
12	4150128	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1
13	4150134	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1
14	4150136	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	4150137	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	4150141	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	4150144	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	4150146	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	4150166	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	4150167	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	4150171	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	4150172	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	4150174	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	4150175	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	4150178	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	4150182	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	4150186	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	4304 03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	4304 03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	4304 03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	46 758 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	46 758 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Figure 2: Matrice de corrélation

Concrètement, la matrice de corrélation est un tableau excel dans lequel chaque nombre montre la relation, dans les pickings, entre deux composants. En d'autres mots, chaque nombre de corrélation est calculé à partir du nombre de picking fait sur un composant, le nombre de picking fait sur un autre composant, et le nombre de pickings sur lesquels ces deux composants apparaissent simultanément afin d'en calculer le terme de corrélation.

Cette matrice est indispensable afin de pouvoir organiser les composants en fonction de leur relation d'utilisation dans les pickings.

3. Séparation en Type de relation

3 Types de relations ont été définies pour pré-classer les articles :

D'une part les articles qui sont systématiquement pickés ensemble, qui sont nécessaires dans les mêmes BOM aux mêmes niveaux. Ces composants doivent se retrouver l'un à côté de l'autre. Ce sont les groupements.

En plus de ces premiers, on sépare ceux qui à l'inverse sont toujours pickés seuls, et qui peuvent donc être placés plus ou moins n'importe où, sans prendre en compte à côté desquels ils seront placés. Ce sont les « éliminés ».

La dernière catégorie se compose du reste des composants, qui ont des relations plus ou moins forte avec les autres.

L'application commence par détecter et séparer ces 3 types de composants.

4. Groupement

Après avoir effectué la séparation ci-dessus, l'application se charge de grouper les composants.

Les « éliminés » sont mis de côté, et l'application va procéder par étape :

- 1) On commence par mettre dans la première armoire, les deux composants ayant la « relation-picking » la plus forte. Ensuite deux autres composants ayant la 2^{ème} relation la plus forte dans la 2^{ème} armoires, et encore deux autres dans la 3^{ème} armoire,... Jusqu'à avoir mis 2 composants dans chaque armoire.
- 2) On cherche ensuite le composant ou le groupe de composant qui n'est pas encore dans une armoire et qui a la relation la plus forte avec les composants d'une des armoires. Une fois ce composant trouvé, on vérifie si la limite de taille de l'armoire et de poids ne sont pas dépassés si on l'ajoute. Si ces limites sont respectées, on le rajoute dans l'armoire, sinon on cherche le 2^{ème} composant ayant la relation la plus forte, etc... Une fois un composant ajouté dans une armoire, on passe à la suivante relation la plus forte, et ainsi de suite jusqu'à avoir placé tous les composants.
- 3) Une fois l'étape deux finie, il ne reste plus que les articles « éliminés », qui sont toujours pickés seuls et n'ont donc aucune affinité de placement. Ceux-là sont placés aléatoirement où de la capacité de place/poids est restante.

5. Tri par fréquence

Après que les articles soient placés dans les armoires, celles-ci sont triées. L'armoire ayant le taux d'utilisation le plus élevé (dans laquelle il y aura le plus de picking) va en 1^{ère} position dans la liste des composants par armoire. La seconde ira en 2^{ème}, etc...

6. Résultats

La dernière étape consiste simplement à ajouter tous les résultats ainsi que des informations supplémentaires dans les feuilles de résultat.

Manuel d'utilisation et explications des Feuilles Excel essentielles

Étape par étape

Il y a 6 feuilles Excel de données à remplir afin de faire fonctionner l'application. Un code couleur des feuilles et cases est utilisé pour se retrouver dans les différentes cases et leurs interactions avec l'application :

	Se remplit via une macro (Ne pas modifier)			
	Nom d'une sheet, qui peut être changée			
	A compléter pour faire fonctionner les macros			
	Output Final			
	Information supplémentaire, essentiellement pour le programmeur			
	Ne pas toucher (ni cacher)			

Figure 3: Code Couleur pour les cases et les feuilles Excel

1) Compléter les Données liés au futurs livraisons ou au BOM

Données liés au futurs livraisons ou au BOM

F9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Item Sup	Item inf	Lot	(Qty ->	Localisation de l'Item inf	Floor stock ? (0 = Oui)	Phantom ? (1 = Oui)	Item Sup envoyé en SST ?	us-traitance)	Les Phantom ont la loc	-> 0
1	56283896AA	20 853 089	12040470	50	R09-16	1	0	0	1		
2	56282045BA	45 270 912	11963343	48	B29A01	0	0	0	0		
3	56283896AA	45 277 055	12040470	200	B20C02	0	0	0	1		
4	56283896AA	45 284 849	12040470	100	B21C00	1	0	0	1		
5	56282055AB	46 430 511	11793439	18	D61A03	1	0	0	0		
6	56282055AB	46 430 511	11811063	12	D61A03	1	0	0	0		
7	56283896AA	46 758 496	12040470	50	B24C01	1	0	0	1		
8	56283896AA	46 889 215	12040470	50	R07-11	1	0	0	1		
9	5614664B	56085105	11808960	81	A09A00	0	0	0	0		
10	5614664B	56085105	11793487	180	A09A00	0	0	0	0		
11	5614664B	56085106	11808960	9	R19-02	0	0	0	0		
12	5614664B	5614648B	11808960	9	F02	1	0	0	0		
13	5614664B	5614651B	11808960	9	M17	1	0	0	0		
14	5614664B	5614665B	11808960	9	N05	1	0	0	0		
15	5614664B	56146679	11808960	72	B32D02	0	0	0	0		
16	56283971CA	56281306	11980990	1120	B31A03	1	0	0	1		
17	56284239CA	56281306	11777308	2240	B31A03	1	0	0	1		
18	56283972CA	56281306	11981354	1120	B31A03	1	0	0	1		
19	56283974CA	56281306	11981356	1120	B31A03	1	0	0	1		
20	56283976CA	56281306	11981358	1120	B31A03	1	0	0	1		
21	56283973CA	56281306	11981355	1120	B31A03	1	0	0	1		
22	56283975CA	56281306	11981357	1120	B31A03	1	0	0	1		
23	56283977CA	56281306	11981359	1120	B31A03	1	0	0	1		
24	56282055AB	56282055ABST	11793439	18	PE10	1	0	0	0		
25	56282055AB	56282055ABST	11811063	12	PE10	1	0	0	0		
26	56282055AB	56282152AA	11793439	18	D67C04	1	0	0	0		
27	56282055AB	56282152AA	11811063	12	D67C04	1	0	0	0		
28	56282045BA	56282168BA	11963343	6	E73B01	1	0	0	0		
29	56283896AA	56282187BA	12040470	50	M14	1	0	0	1		
30	56283896AA	5628241AB	12040470	50	S13	1	0	0	1		
31	56282055AB	56282671AA	11793439	18	B22A01	1	0	0	0		
32	56282055AB	56282671AA	11811063	12	B22A01	1	0	0	0		
33	56282055AB	56282672AA	11793439	18	B22A01	1	0	0	0		
34	56282055AB	56282672AA	11811063	12	B22A01	1	0	0	0		
35	56282045BA	56282682AA	11963343	6	P805	1	0	0	0		
36	56282682AA	56282682AAS	11793487	36		0	1	1	0		
37	56282045BA	56282684AA	11963343	6	F03	1	0	0	0		
38	56283896AA	56282711AB	12040470	50	M02	1	0	0	1		

Figure 4: Données liées aux futurs livraisons

Dans cette feuille, chaque ligne correspond à un pick dans un futur picking. Par exemple :

Item Sup	Item inf	Lot	(Qty ->	Localisation de l'Item inf	Floor stock ? (0 = Oui)	Phantom ? (1 = Oui)	Item Sup envoyé en SST ?	us-traitance)	Les Phantom ont la loc	-> 0
56283896AA	20 853 089	12040470	50	R09-16	1	0	0	1		

Figure 5: Exemple d'une ligne dans les futurs WO

« **L'item sup** » correspond à l'item supérieur dans la BOM, qui sera fabriqué à partir des différents composants pickés.

« **L'item inf** » correspond à un des composants inférieurs dans la BOM, qui sera pické.

« **Le Lot** » correspond au numéro d'identification de l'ordre de fabrication.

« **Qty** » est le nombre d'item qui sera fabriqué dû à cet ordre de fabrication. Cette information doit être présente, mais n'a pas beaucoup d'impact quant à sa quantité. Un picking d'une pièce, ou un picking de cent pièces donne un même temps de déplacement pour arriver à cette case. De par ce fait, la valeur de cette case peut être laissé = 1.

« **Localisation de l'item inf** », localisation dans les stocks du composant qui sera pické (et non pas de l'article qui sera fabriqué avec l'ordre de fabrication).

[!] Cette information a une importance clef[!] C'est cette information qui définit dans quelle zone de l'entrepôt l'article sera placé, en parallèle à la liste des *différents groupement d'armoires* (Étape 3, voir plus bas). Si l'article est, par exemple, en localisation A001A001 qui correspond au local Hygro pour les articles nécessitant une humidité contrôlée, et que cette localisation réapparaît dans la première colonne des *groupements d'armoires*, alors l'article sera placé avec tous les articles réapparaissant dans cette colonne.

Idéalement, l'information voulue pour choisir ou classer l'item aurait été une caractéristique du type « frigo », « hygro »,.. Pour désigner qu'un article doit se retrouver au frigo ou au local Hydro. Mais étant donné la situation actuelle de la base de données, cette information n'existe pas. Elle ne se retrouve que dans la localisation actuelle de l'article. Si un article est au frigo, c'est que cet article nécessite une température de conservation diminuée.

Néanmoins l'application à une certaine souplesse. Si demain, cette caractéristique se retrouve, il suffira de mettre la caractéristique en question, « frigo » ou « hygro » par exemple au lieu de la localisation, et de mettre dans la feuille des *différents groupements d'armoires* en première colonne « Hygro » et en seconde armoire « Frigo » par exemple. Tous les composants ayant besoin d'être stocké dans ces différents groupes seront séparés.

« **Floor Stock inf** », est-ce que l'article inférieur dans la Bom est un floor stock ? Cette information est importante car les articles en Floor Stock ne sont pas pickés, et ne doivent donc pas être pris en compte dans la démarche (à moins d'être sous-traité). Ces articles ne réapparaîtront donc pas dans le placement final dans les armoires. Attention que dû à la situation de la base de données actuelle, les Floor Stock ont une valeur « =0 ».

« **Phantom** », est-ce que l'article est un phantom dans le système ? Renseigner cette information permettra de ne pas prendre en compte l'article, mais d'aller chercher directement dans la liste des WO futur qu'est-ce que ce phantom 'appel' comme composants.

« **Item Sup envoyé en SST** » est-ce que l'article qui sera produit est produit en sous-traitance ? Cela implique que les Floor Stock sont pickés, c'est pourquoi cette information est importante.

[!]Un petit message en rouge est ajouté, car les Phantom n'ont pas de localisation, il est important de leur mettre la même localisation (ici 0). La localisation appliquée à tous les phantom est à décider dans la feuille « Manuel01 » .

Les différents groupements d'armoires

Voici à quoi ressemble la feuille des différents « groupement d'armoires ».

A1		Groupe Armoire 1									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Groupe Armoire 1	Groupe Armoire 2	Groupe Armoire 3	Groupe Armoire 4	Groupe Armoire 5	Groupe 6	Groupe 7	Groupe Armoire 8	Groupe 9	Groupe 10	Groupe 11
2	A01A00	PA-00	FRG-1-0	FA00	B20A00						
3	A01A01	PA-01A	FRG-1-1	FA01	B20A01						
4	A01A02	PA-01B	frg-1-2	FA02	B20A02						
5	A01A03	PA-02A	FRG-1-3	FB00	B20A03						
6	A01A04	PA-02B	FRG-1-4	FB01	B20A04						
7	A01A05	PA-03A	FRG-1-BC	FB02	B20A05						
8	A01A06	PA-03B	FRG-2-0	FC00	B20A06						
9	A01B00	PA05	FRG-2-1	FC01	B20A07						
10	A01B01	PA06	FRG-2-2	FC02	B20B00						
11	A01B02	PB01	FRG-2-3	FD00	B20B01						
12	A01B03	PB02	FRG-2-4	FD01	B20B02						
13	A01B04	PB03	FRG-2-5	FD02	B20B03						
14	A01B05	PB04	FRG-2-6	FE00	B20B04						
15	A01B06	PB05	PCHIM	FE01	B20B05						
16	A01B07	PB06	PCHIM1	FE02	B20B06						
17	A01B08A	PB07		FE03	B20C00						
18	A01C00	PB08		L02	B20C01						
19	A01C01	PB09		L05	B20C02						
20	A01C02	PB10		L06	B20C03						
21	A01C03	PB11		L07	B20C04						
22	A01C04	PB12		L09	B20C05						
23	A01C05	PB14		L10	B20C06						
24	A01C06	PB15-01		L11	B20C11						
25	A01C07	PB15-02		L12	B20D00						
26	A01C08	PB15-04		M01	B20D01						
27	A02A00	PB15-05		M02	B20D02						
28	A02A01	PB16-01		M03	B20D03						
29	A02A02	pb16-02		M04	B20D04						
30	A02A03	PB16-04		M05	B20D05						
31	A02A04	PB16-05		M06	B20D06						
32	A02A05	PB17-01		M07	B20D07						
33	A02A06	PB17-02		M10	B20D10						
34	A02A07	PB17-03		M11	B20D11						
35	A02A08	PB17-04		M13	B21A01						
36	A02B00	PC00		M14	B21A02						

Figure 6: Les différents groupements d'armoires

Chaque colonne représente ici toutes les localisations que l'on retrouve dans un groupement d'armoires, que l'on pourrait appeler une « zone » de l'entrepôt. À l'heure actuelle les différents groupement d'armoires du première étage sont comme ceci:

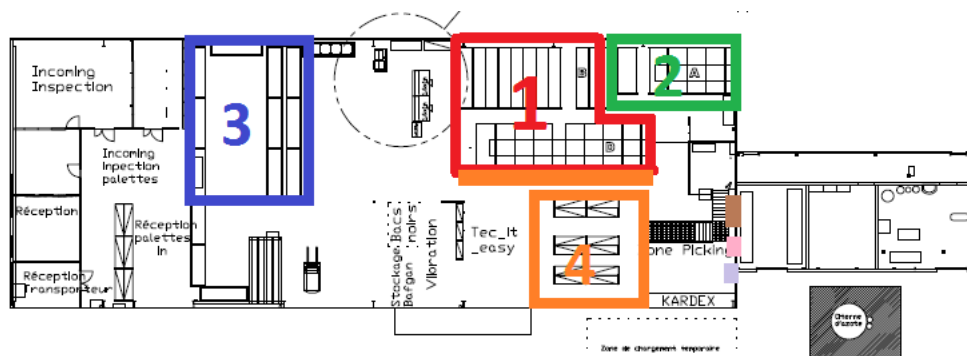


Figure 7: Exemple du plan actuelle des différents groupements d'armoires. (Les numéros ici ne correspondent pas aux colonnes de la Figure 8)

Capacité des Armoires

Ici nous avons la feuille qui reprends toutes les futures armoires avec leur taille et le poids Maximum. Voici à quoi ressemble la feuille :

E15				
	A	B	C	D
1	Armoire	Taille	Poids Max	
2	Armoire1	80	80	
3	Armoire2	80	80	
4	Armoire3	80	80	
5	Armoire4	80	80	
6	Armoire5	80	80	
7	Armoire6	80	80	
8	Armoire7	80	80	
9	Armoire8	80	80	
10	Armoire9	80	80	
11	Armoire10	80	80	
12	Armoire11	80	80	
13	Armoire12	80	80	
14	Armoire13	80	80	
15	Armoire14	80	80	
16	Armoire15	80	80	
17	Armoire16	80	80	
18	Armoire17	80	80	
19	Armoire18	80	80	
20	Armoire19	80	80	
21	Armoire20	80	80	
22	Armoire21	80	80	
23	Armoire22	80	80	
24	Armoire23	80	80	
25	Armoire24	80	80	
26	Armoire25	80	80	
27	Armoire26	80	80	
28	Armoire27	80	80	
29	Armoire28	80	80	
30	Armoire29	80	80	
31	Armoire30	80	80	
32	Armoire31	80	80	
33	Armoire32	80	80	

Figure 8: Feuille de capacité des Armoires

On lit par exemple dans la première ligne que l'armoire numérotée 1 a une taille de 80 et un poids Max de 80.

De quelle unité ?

L'unité n'étant pas précisé, c'est à la personne remplissant le document de décider, tout en étant cohérent avec ce qui est inscrit dans la feuille Excel de caractérisation des articles.

Par exemple, si le poids des articles est inséré en gramme, il est important de mettre la capacité des armoires en gramme.

Il en va de même pour les tailles, si la place disponible dans une armoire est de 80m³, il est important d'exprimer la taille des articles en m³.

Caractéristiques des Articles

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	pt_part	Taille Max	pt_desc1	pt_group	pt_loc	ld_loc	Poids Max		
2	00.44	1	OS IMAGE SW VERSION	MALAISIE		#N/A	0,01		
3	00.48	1	INSTALLER SW VERSION	MALAISIE		#N/A	0,01		
4	004 051313506	1	Plaquette carbure a	AUX	B27B04	B27B04	0,01		
5	005 626240055	1	I/C REPRO-- 27C512	BAMS	A12A02	#N/A	0,01		
6	006 SMF	1	BEN 006MAN FOR EKRA	AUX	D63B06	D63B06	0,01		
7	006B813	1	RONDELLE		B30D02	#N/A	0,01		
8	007084	1	KIT VERNIS + DURCISSEUR	DETEXIS	ARMOIRE1	#N/A	0,01		
9	0122 033 06019	1	STAINL. N129AH (ASI321)	MLC	TTBD	#N/A	0,01		
10	0122 033 06275	1	STAINLESS N129 DIA 22	MLC	PB14	#N/A	0,01		
11	0122 034 01009	1	STAINLESS N284 DIA 3	MLC	PB15	#N/A	0,01		
12	0122 034 01025	1	STAINLESS N284 (ASI303)	MLC	PB15	#N/A	0,01		
13	0122 034 01029	1	STAINLESS N284 DIA 10	MLC	PB15	#N/A	0,01		
14	0122 034 01035	1	STAINLESS N284 DIA 12	MLC	PB15	#N/A	0,01		
15	0122 034 01044	1	STAINLESS N284 DIA 16	MLC	PB15	#N/A	0,01		
16	0122 034 01051	1	STAINLESS N284 DIA 20	MLC	PB14	#N/A	0,01		
17	0122 034 01055	1	STAINLESS N284 DIA 25	MLC	PB14	#N/A	0,01		
18	0122 034 01058	1	STAINLESS N284 AISI 303	MLC	PB14	#N/A	0,01		
19	0122 034 01069	1	STAINLESS N284 DIA 50	MLC	PB14	#N/A	0,01		
20	0122 034 01306	1	STAINLESS N284 DIA 15	MLC	TTBD	#N/A	0,01		
21	0122 034 01342	1	STAINLESS N284	MLC	TTBD	#N/A	0,01		
22	0122 034 02019	1	STAINL. CrNiSt N284FH	MLC	TTBD	#N/A	0,01		
23	0122 034 02029	1	STAINL. N284 BAR HEX 10	MLC	PB15	#N/A	0,01		
24	0122 034 02033	1	STAINL. N284 BAR HEX 11	MLC	TTBD	#N/A	0,01		
25	0122 034 02046	1	STAINLESS N284 BAR HEX	MLC	PF00	#N/A	0,01		
26	0122 034 02054	1	STAINLESS N284 BAR HEX	MLC	PB14	#N/A	0,01		
27	0122 034 02603	1	STAINLESS N284 BAR HEX 8	MLC	TTBD	#N/A	0,01		
28	0122 040 04003	1	STAINLES N116 (ASI316)	MLC	TTBD	#N/A	0,01		
29	0122 040 04008	1	STAINLES N116	MLC	TTBD	#N/A	0,01		
30	0122 040 04009	1	STAINLES N116 (ASI316)	MLC	PF03	#N/A	0,01		
31	0122 040 04022	1	STAINLES N116HB	MLC	PF03	#N/A	0,01		
32	0122 214 01001	1	STAINLES N1100	MLC	PF03	#N/A	0,01		
33	0122 214 01005	1	STAIN. ASTM A 167, AISI	MLC	PF03	#N/A	0,01		
34	0122 214 01006	1	STAINLES N116 (ASI316)	MLC	TTBD	#N/A	0,01		
35	0122 214 19014	1	STAINLES N1170/65 (ASI	MLC	TTBD	#N/A	0,01		
36	018f6857	1	COIL FOR SOLENOIDE VALVE	AUX	D63C00	D63C00	0,01		
37	019-0215-000	1	CONTACT (POUR 4304 083	aux	D60A02	D60A02	0,01		
38	030107	1	couteaux mini strip 4pc	AUX	B28D02	B28D02	0,01		
39	030195	1	Couteaux rotatifs	AUX	B26A03	B26A03	0,01		

Figure 9: Feuille de Caractéristique des différents articles

Nous retrouvons dans cette feuille toutes les caractéristiques correspondantes aux articles :

« **pt_part** » correspond au numéro d'article, l'identifiant qui rend le composant unique.

« **Taille Max** » correspond à la taille maximale que peut prendre l'article. L'application n'est pas 'dynamique', et ne peut pas prendre en compte la taille de l'article au fur et à mesure que la quantité totale en stock change. Il faut donc inscrire la taille maximale que celui-ci peut prendre.

« **pt_desc1** » correspond à la description de l'article. Cette information est facultative et n'empêche pas de faire tourner l'application, elle sera simplement reportée dans les résultats.

« **pt_group** » correspond au groupe auquel appartient l'article. Cette information est facultative et n'empêche pas de faire tourner l'application, elle sera simplement reportée dans les résultats.

« **pt_loc** » correspond au groupe dans lequel on trouve l'article. Cette information étant déjà reprise dans la feuille 'LivBom', elle est ici facultative.

« **Id_loc** » correspond à tout autre information que l'utilisateur voudrait reprendre pour de la visibilité. Elle sera reportée sur la feuille finale de résultat, mais reste facultative.

« **Poids Max** » est le poids maximal que peut faire l'article. Comme pour la Taille Max, l'application n'étant pas 'dynamique' le poids réel en stock ne peut être pris en compte en temps réel, il faut donc inscrire le poids maximum que peut peser l'ensemble du composant en fonction de la quantité maximal en stock.

Les poids et tailles sont utilisées afin de classer les articles dans les armoires.

Choix de l'armoire à remplir (Feuilles Excel : Manuel01 & Manuel)

Ces deux feuilles, assez similaires, contiennent des informations nécessaires pour faire tourner les macros.

Description	Choix
Numéro du groupement d'armoires étudiées dans la sheet GroupeArmoires	= 4
Les Phantom n'ont pas d'emplacement normalement. Par quoi est défini leur localisation dans "Livrbom" ?	= 0

(0) Template
 (1) Triier
 (1) Création Tableau Dynamique Croisé
 (1) Copie Tableau Dynamique Croisé
 (2) Phantom

Déttection des composants non traités

Activer 1ère

Tout Activer

Se remplit via une macro (Ne pas modifier)
 Nom d'une sheet, qui peut être changée
 À compléter pour faire fonctionner les macros
 Output Final
 Information supplémentaire, essentiellement pour le programmeur
 Ne pas toucher (ni cacher)

Figure 10: Manuel01

Maximum 10 000 articles dans le groupement/ 100 armoires

Ne surtout pas ajouter/supprimer de colonne/ligne
Ne pas cacher de feuille

Changer les noms des feuilles pour qu'elles

Utilité dans quel étape ?

Description

Choix

1) Détecter les éliminations

2) Créer la matrice avec les Elim.

3) Grouper les Sys

4) Groupage Final

Armoires par item

9) Numéro de la première armoire et dernière armoire à prendre en compte dans la sheet Carac. Articles = 56 61

Attention, la colonne doit contenir un header d'une ligne
Attention, la colonne doit contenir un header d'une ligne

1 = Oui; 0 = Non

Se remplit via une macro (Ne pas modifier)

Nom d'une feuille Excel, qui peut être changée

A compléter pour faire fonctionner les macros

Output Final

Information supplémentaire, essentiellement pour le programmeur

Ne pas toucher (ni cacher)

ACTIVER 2ème Partie

Tout Activer

Figure 11: Manuel

Ces feuilles sont séparées en plusieurs parties similaires pour les deux feuilles :

- 1) Ce qui est en rouge, majoritairement au-dessus de la feuille, reprend les consignes principales auxquels il faut penser lorsque l'on complète les différentes feuilles Excel. Il faut surtout limiter le nombre d'articles à placer maximum 10000, le nombre d'armoires à 100, et ne pas ajouter de ligne/colonne dans les différentes sheets.
- 2) Un rappel en bas à droite du code couleur mentionné plus haut.
- 3) Du côté droit se trouvent les différents boutons activables. Les plus petits au-dessus permettent d'activer l'application étape par étape. Pour gagner du temps, les boutons du dessous permettent d'activer soit toute l'étape liée à la feuille excel (toute l'étape 1 ou toute l'étape 2) ou bien d'activer directement la totalité des deux étapes (bouton « Tout Activer »).
- 4) La dernière partie est un tableau à compléter pour faire fonctionner l'application. Comme montré dans l'exemple ci-dessus, est d'abord renseigné la sous-étape dans laquelle cette information est utile (sous-étape repris dans les boutons à droite). Ensuite la description de ce qui est à remplir, soit un nom de feuille Excel à renseigner (en bleu plus clair) ou un autre renseignement (bleu plus foncé). Et finalement le choix dans la case bleu correspondante dans la même ligne.

Comment les remplir ?

La première feuille Manuel01 correspond à l'étape qui est commune à tous les articles, sans tenir compte des groupements. Il est donc essentiel de lancer la première partie contenue dans le Manuel01 une première fois.

« **Numéro du groupement d'armoires étudiées dans la sheet GroupeArmoires** » : le numéro qui sera choisi dans la colonne à droite, désignera toutes les localisations qui sont à prendre en compte, en fonction de ce qui est marqué dans la colonne correspondante dans la feuille 'GroupeArmoires'.

Dans cet exemple, le 4^{ème} groupement d'armoire est choisi, cela correspond donc à la 4^{ème} colonne dans la feuille GroupeArmoires :

« **Les Phantom n'ont pas d'emplacement normalement. Par quoi est défini leur localisation dans "LivBom" ?** » : le texte qui sera rempli par après désignera la localisation qui correspond aux Phantom, comme les Phantom ne sont pas censé avoir de localisation. Dans l'exemple ci-dessus, les phantom ont la localisation 0 :

Figure 12 Exemple avec Phantom de la feuille LivrBom

« **Numéro de la première armoire et dernière armoire à prendre en compte dans la sheet Carac.**
Articles » : On décide ici des armoires dans lesquels vont aller les composants. Pour ça il faut choisir le numéro des lignes qui correspondent dans la feuille Carac. Armoires.
 Voici un exemple :

10	9)	Numéro de la première armoire et dernière armoire à prendre en compte dans la sheet Carac. Articles	=	56	61
----	----	---	---	----	----

Figure 13 Exemple Manuel

52	E76	29	999999
53	D60 & D61	324	999999
54	FRG1	999999	999999
55	FRG2	999999	999999
56	FA	42	999999
57	FB	42	999999
58	FC	42	999999
59	FD	42	999999
60	FE	42	999999
61	L	76	999999
62	M	169	999999
63	N	158	999999
64	S	139	999999
65	...	...	...

Figure 14 Exemple Carac. Armoires

5. Faire fonctionner l'application

- Méthode Simple

Il suffit simplement de cliquer sur un des boutons « Tout activer » présent dans les feuilles Excel *Manuel* ou *Manuel01*. Les deux boutons ayant la même fonction.



Figure 15: Bouton d'activation de l'application

- Méthode Avancée

Il est possible de suivre l'évolution des différentes étapes de calcul, en activant les fonctions une à une via les boutons disponibles d'abord dans la feuille Excel *Manuel01* et ensuite *Manuel*. Il est important de suivre les étapes :

Manuel01 1

Manuel01 2

Manuel01 3

Analyser le résultat

Les Résultats se présentent sous 3 feuilles.

La première étant celles des armoires triées par colonne :

	A	B	C	D	E	F	G
1	A001 & A002	A003 & A004	A005 & A006	A007 & A008	A009 & A010	A011 & A012	
2	Groupe46	41 501 66A	91806662	Groupe35	Groupe9	Groupe15	
3	99218451	99199636	99144068	99099481	91774931	91681819	
4	91805456	Groupe11	Groupe8	91781127	99137645	46 896 84C	
5	99221823	99196837	99201733	Groupe28	99202196	46 896 84D	
6	99212726	56282056AC	Groupe4	Groupe32	Groupe16	Groupe45	
7	Groupe19	99218372	96187405	Groupe33	Groupe38	41 501 17A	
8	91788173	Groupe25	96189941	Groupe36	Groupe42	41 501 18B	
9	Groupe20	Groupe26	41 501 74B	Groupe37	Groupe10	41 501 27B	
10	56283019AA	56682212AB	41 501 75B	Groupe47	99199628	41 501 36A	
11	Groupe31	899 226 122	41 501 79A	Groupe40	Groupe14	41 501 86A	
12	56283039AA	Groupe30	91881375	Groupe43	99099402	46 889 330	
13	41 501 03A		96187404	99221917	Groupe13	46 953 927	
14	91815594		96187403		Groupe48	56085275	
15	Groupe1		41 501 00C		Groupe18	56282001AA	
16	99199308		91678679		99162672	56282002AA	
17	41 501 71A		91738788		99209334	56282051B8	
18	Groupe5		56282681AB		99222778	56282679AA	
19	Groupe6		96206820		99205087	56282973AB	
20	Groupe12		Groupe34		Groupe7	56283042AD	
21	Groupe21		96206818		99219798	56283393AA	
22	Groupe22		56282683AA		99217551	56283881AB	
23	Groupe23		56282685AA		91777003	56283941AB	
24	Groupe44		Groupe17		56282986AC	91781646	
25	56284563AA		Groupe3		Groupe49	91785237	
26	Groupe24		99207975		99218876	91886686	
27	99218275		56282180AC		99219817	96204674	
28	91774808		41 501 67A		Groupe27	99182698	
29	Groupe41		Groupe2		91804401	99182700	
30			41 501 01D		Groupe39		
31			41 501 72B				
32			56282975AC				
33			56282460AA				
34			Groupe29				
35							

Figure 16: Feuille Excel de résultat, tri des articles par colonne

Dans l'exemple ici présenté, nous voyons 6 colonnes donc 6 armoires différentes. L'entête correspond au nom de l'armoire, par exemple la première colonne correspond à l'armoire « A001 & A002 ». Elle est constituée du Groupe46, de l'article 99218451,...

Cette feuille ne représente qu'une d'ensemble. Pour avoir une analyse plus poussée, il faut passer à la feuille suivante du tri des articles par armoire sous une autre forme :

	A	B	C	D	E	F	G
1	Item	Armoire	Description	GROUP	Loc (pt_loc)	Loc (ld_loc)	Nombre de picking
2	91806662	A005 & A006	TRANS FET N-CHAN	ALA172	A03B01	A03B01	30
3	99144068	A005 & A006	D.SMD HIGH-SPEED LL4448	ALA172	A03C01	A03C01	29
4	4150141A	A005 & A006	PCB PROXI H-V	ALA172	A01C05	A01C05	14
5	99182562	A005 & A006	C 0805 NP0 470P 63V0 5%0	AEA218	A03C02	A03C02	14
6	99201733	A005 & A006	C 1210 X7R 100K 50V0 20%	ALA	A04C03	A04C03	32
7	4150121C	A005 & A006	PB FILTER HARM3	ALA172	A01C06	A01C06	17
8	91851340	A005 & A006	IC SMD POWER LOGIC 8 BIT	ALA172	A07B04	A07B04	17
9	99209035	A005 & A006	C 1206 NP0 150P 500V 1%0	ALA172	A03C03	A03C03	17
10	99209042	A005 & A006	C 1206 NP0 33P0 500V 1%0	ALA172	A03C03	A03C03	17
11	99209043	A005 & A006	C 1206 NP0 39P0 500V 1%0	ALA172	A10B04	A10B04	17
12	99209047	A005 & A006	C 1206 NP0 68P0 500V 1%0	ALA172	A03C03	A03C03	17
13	99209048	A005 & A006	C 1206 NP0 82P0 500V 1%0	ALA172	A03C03	A03C03	17
14	99209050	A005 & A006	C 1206 NP0 180P 500V 1%0	ALA	A04C07	A04C07	17
15	99209052	A005 & A006	C 1206 NP0 270P 500V 1%0	ALA172	A04C07	A04C07	17
16	96187405	A005 & A006	RF REED RELAY 2SW NO 24V	AEA 218	A12B02	A12B02	29
17	96189341	A005 & A006	RF RELAY 1P NO 24VDC	AEA218	A12C01	A12C01	4
18	4150174B	A005 & A006	PCB NVIS 20 ASSY	AEA218	A02A01	#N/A	1
19	4150175B	A005 & A006	PCB NVIS 40 ASSY	AEA218	A02A04	A02A04	1
20	4150179A	A005 & A006	PCB SUPPORT	AEA218	A02A01	A02A01	1
21	91881375	A005 & A006	D.SCHOTTKY DUAL 45V 60A	ALT166	A04A07	A04A07	1
22	96187404	A005 & A006	RF REED RELAY 1P NC 24V	AEA172	A12C02	A12C02	2
23	96187403	A005 & A006	RF REED RELAY 1P NO 24V	AEA390	A12C00	A12C00	3
24	4150100C	A005 & A006	PB CARD COIL HF1	AEA172	A01C02	A01C02	2
25	91678679	A005 & A006	SURGE ARRESTOR 8KV	AEA390	A03A00	A03A00	7
26	91738788	A005 & A006	C NSAL 132 1000M 40V -1	AEA172	A09C00	A09C00	17
27	56282681AB	A005 & A006	AEA390 PCB COIL HF1	AEA390	A01A01	A01A01	11
28	96206820	A005 & A006	RELAY 2SW CYNERGY 3	AEA	A12A02	A12A02	32
29	91783382	A005 & A006	IC SMD SHREG. TPIC6B595	AEA	A04B00	A04B00	38
30	99166592	A005 & A006	IC MOS SMD 74HC14	AEA218	A04A00	A04A00	38
31	99209317	A005 & A006	CC 0603 X7R 4N7F 100V 10	AEA390	A07A07	A07A07	38
32	99210604	A005 & A006	CC 0603 X7R 22NF 50V 10%	ALA172	A09A04	A09A04	38
33	96206818	A005 & A006	FRD13509 CYNERGY3	AEA390	A12B01	A12B01	53
34	56282683AA	A005 & A006	PCB NVIS 100	AEA390	A01A02	A01A02	16
35	56282685AA	A005 & A006	PCB NVIS 200	AEA390	A01A06	A01A06	20
36	56282053BC	A005 & A006	PB CARD COIL HF2	AEA390	A01B00	A01B00	11
37	99183104	A005 & A006	C 1210 X7R 220K 63V0 20%	AEA218	A10A02	#N/A	11
38	99183689	A005 & A006	C 0805 NP0 270P 50V0 2%0	AEA218	A07A06	A07A06	11
39	99188672	A005 & A006	C 1206 H.Q 15P0 200V 5%0	AEA218	A03B04	A03B04	11
40	99188673	A005 & A006	C 1206 H.Q 27P0 200V 5%0	AEA218	A03B05	A03B05	11
41	99188674	A005 & A006	C 1206 H.Q 33P0 200V 5%0	AEA390	A03B03	A03B03	11
42	99188675	A005 & A006	C 1206 H.Q 56P0 200V 5%0	AEA390	A03B04	A03B04	11
43	99188676	A005 & A006	C 1206 H.Q 68P0 200V 5%0	AEA218	A03B04	A03B04	11
44	99188677	A005 & A006	C 1206 H.Q 120P 200V 5%0	AEA	A03A03	A03A03	11
45	99188678	A005 & A006	C 1210 H.Q 220P 200V 5%0	AEA390	A03B04	A03B04	11
46	99188679	A005 & A006	C 1210 H.Q 270P 200V 5%0	AEA218	A03A01	A03A01	11
47	99188682	A005 & A006	C 1206 NP0 390P 500V 5%0	AEA218	A09B02	A001ESD	11
48	99188683	A005 & A006	C 1206 NP0 560P 500V 5%0	AEA218	A03C02	#N/A	11
49	99188685	A005 & A006	C 1812 NP0 1N50 500V 5%0	AEA390	A03B03	A03B03	11
50	99188686	A005 & A006	C 1812 NP0 1K20 500V 5%0	AEA218	A03B04	A03B04	11
51	99188687	A005 & A006	C 1812 NP0 2K20 500V 5%0	AEA218	A03B04	A03B04	11

Figure 17: Feuille Excel de résultat du tri des articles par armoires ligne par ligne

Cette feuille, plus précise que la dernière, reprend les numéros d'articles, l'armoire dans laquelle ils ont été placés, leur description ainsi que leur groupe, leur localisation (en fonction de deux données dans la base de données), et finalement le nombre de fois où ils seront pickés.

Ils sont triés par armoire. La première armoire qui apparaît correspond à l'armoire dans laquelle il y a la plus de picking, et doit donc être placé au plus proche du point de début de picking.

Une deuxième information intéressante est le code couleur sur cette feuille : Tous les articles appartenant à un même groupe sont placés l'un à côté de l'autre avec un fond de couleur identique. Ces articles sont systématiquement pickés ensemble dans les Ordres de Fabrication qui ont été donnés.

La dernière feuille Excel donne des informations globales sur le placement :

	A	B	C	D	E	F	G
1	Application	Résultats					
2	Temps pris pour la 1ère partie	996,7578					
3	Temps pris pour la 2ème partie	401,5664					
4							
5	Nombre d'articles	118					
6	Nombre d'armoires disponibles	6					
7	Nombre d'armoires utilisées	6 (non vide)					
8	Nombre de groupes	49					
9	Nombre "d'éliminés"	23					
10	Nombre d'articles dans des groupes	350					
11							
12							
13							
14							
15	Nom de l'armoire						
16	Capacité en terme de place	80	80	80	80	80	80
17	Capacité utilisée en place	80	80	80	80	80	42
18	Capacité en terme de poids	80	80	80	80	80	80
19	Capacité utilisée en poids	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,42
20	# D'articles dans l'armoire	80	80	80	80	80	42
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28	N° du groupe	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5	Groupe 6
29	#d'articles	2	17	3	9	2	6
30	Taille	2	17	3	9	2	6
31	Poids	0,02	0,17	0,03	0,09	0,02	0,06

Figure 18: Feuille Excel de résumé de l'état générale du placement

On retrouve en première partie les informations concernant le temps qu'à pris l'application pour s'exécuter. La première partie correspondant au traitement des phantom et au calcul des corrélations entre item, la seconde partie concerne le placement des articles.

Le deuxième bloc d'information donne différentes informations chiffrées sur les placements. Le Troisième bloc concerne directement les armoires et leur capacité en taille et poids. Le dernier bloc concerne les groupes, les différents articles pickés systématiquement ensemble, leur taille et leur poids.

À ne pas faire

- Dans les feuilles Manuel :

Il ne faut surtout pas change le nom des feuilles « Manuel » et « Manuel01 ».

On ne peut pas ajouter de lignes ou de colonnes dans les différentes feuilles Excel.

Explications plus détaillées des Feuilles Excel Supplémentaire

LivrBomTri

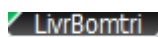


Figure 19: Icône de la Feuille LivrBomTri

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Item Sup	Item inf	Lot	(Qty -> Pas important, si indisponible = 1)	Localisation de l'Item inf	Floor stock Item inf? (0 = Oui)	(1 = Oui) (Niveau inférieur)	Item Sup envoyé en SST ? (sous-traitance)	Floor Stock mais en SST (1 = Oui)	A prendre en compte
2185	56282179BA	56282312AA	11775339		12 B22A03	1	0	0	0	1
2186	56282179BA	56285121AA	11775339		12	0	1	1	0	1
2187	56282179BA	91280717	11775339		12 B21C05	0	0	0	0	0
2188	56282179BA	91394727	11775339		24 B20C04	0	0	0	0	0
2189	56282179BA	91564314	11775339		1 FRG-1-0	0	0	0	0	0
2190	56282179BA	91656501	11775339		12 R10-06	1	0	0	0	1
2191	56282179BA	91700753	11775339		1 FRG-2-6	0	0	0	0	0
2192	56282179BA	91754055	11775339		36 R02-12	0	0	0	0	0
2193	56282179BA	91762148	11775339		36 E70A01	1	0	0	0	1
2194	56282179BA	91821443	11775339		24 B23B07	1	0	0	0	1
2195	56282179BA	91821444	11775339		48 B32C01	1	0	0	0	1
2196	56282179BA	91823175	11775339		48 B23B07	1	0	0	0	1
2197	56282179BA	91853261	11775339		12 D64C07	1	0	0	0	1
2198	56282179BA	91858525	11775339		12 B23A04	1	0	0	0	1
2199	56282179BA	91919686	11775339		12 D65B02	1	0	0	0	1
2200	56282179BA	99133568	11775339		12 B26D03	0	0	0	0	0
2201	56282179BA	99154436	11775339		12 B21c00	0	0	0	0	0
2202	56282179BA	99155276	11775339		12 E70C02	1	0	0	0	1
2203	56282179BA	99157254	11775339		12 B20A02	1	0	0	0	1
2204	56282179BA	99158099	11775339		12 B27C03	0	0	0	0	0
2205	56282179BA	99171394	11775339		24 C34B02	1	0	0	0	1
2206	56282179BA	99209260	11775339		24 R03-02	0	0	0	0	0
2207	56282179BA	99220277	11775339		12 B27C03	1	0	0	0	1
2208	56282179BA	99239599	11775339		12 B32B02	1	0	0	0	1

Figure 20: Feuille Excel LivrBomTri

Cette feuille désigne « Livraison-BOM-Tri », soit la feuille des futures livraisons traduites en ordre de fabrication dans les différents niveaux de BOM, avec un tri qui est effectué pour ne garder que ce qui est pertinent (retrait des Floor Stock non sous-traité). Elle basé sur une copie de la feuille des livraisons ou des BOMS, 2^{ème} étape dans le manuel d'utilisation.

TDC



Figure 21: Icône de la Feuille TDC

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	A prendre en compte	(Multiple Items)																
2																		
3	Count of (Qty -> Pas important, si indi	Column Lab																
4	Row Labels	IMA 00035 A	3504 249 2	45 285	46 246	46 246	46 246	46 246	46 249	46 430	46 430	46 430	46 430	46 430	46 430	46 430	46 430	46 430
5	16 447 041																	
6	16 453 653																	
7	16 798 080																	
8	16 802 641																	
9	16 892 146																	
10	16 894 683																	
11	20 853 089																	
12	22143894																	
13	25M1 00081 ABAA	1																
14	31050308																	
15	31054308																	
16	31201608																	
17	3504 112 05790																	
18	3504 245 04950																	
19	3504 249 20460																	
20	3504 249 20540																	
21	3504 249 20600																	
22	392143801																	
23	41430 594																	
24	41501 00C																	
25	41501 01D																	
26	41501 03A																	
27	41501 04A																	
28	41501 09B																	
29	41501 17A																	
30	41501 18B																	
31	41501 27B																	
32	41501 28A																	
33	41501 46B																	
34	41501 65B																	
35	41501 71A																	
36	41501 72B																	
37	41501 86A																	
38	4304 094 30410																	
39	4304 094 35930																	
40	4304 094 36430																	
41	4304 094 36440																	
42	4304 094 36450																	
43	4304 094 37400																	

Figure 22: Feuille Excel TDC

TDC désigne la feuille du « Tableau dynamique croisé », créée à partir de la feuille LivrBomTri. On a dans la colonne verticale les différents composants de production, et à l'horizontal les niveaux supérieurs des BOM.

Un chiffre dans le tableau désigne le nombre de fois où l'élément dans la ligne sera pickée pour fabriquer l'article en tête de colonne.

Pij



Figure 23: Icône de la Feuille Excel Pij

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1		4150100C	4150101D	4150103A	4150104A	4150117	4150118	4150127	4150128	4150146	4150171	4150172	4150186	467585	467585	467586	467590	46759
2	4150100C	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	4150101D	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4150103A	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	4150104A	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	4150117A	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	4150118B	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	4150127B	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	4150128A	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	4150146B	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	4150171A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
12	4150172B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
13	4150186A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
14	4675858A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	4675859A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
16	4675860A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
17	4675906B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
18	4675907B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
19	4678701C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	46889330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figure 24: Feuille Excel des Pij

La feuille des Pij est tirée du TDC, mais ne contient maintenant plus que des composants en ligne et en colonne. Chaque composant se retrouve au même n° en ligne et en colonne.

Les nombres dans le tableau désigne le nombre de fois où un composant en ligne sera pické en même temps qu'un composant en colonne. Si ce nombre affiche 0, cela veut dire que ces composants ne sont jamais pickés ensemble dans les futurs ordres de fabrications.

On notera que la ligne diagonale qui fait correspondre un composant avec lui-même, doit forcément être plus grande que 0. Et le nombre affiche le nombre total de fois où un article est pické.

Elimination

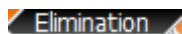


Figure 25: Icône de la feuille des Eliminations

	A	B
1	41 501 17A	6
2	41 501 18B	7
3	41 501 27B	8
4	41 501 86A	13
5	46 889 330	20
6	56085275	24
7	56282001AA	25
8	56282002AA	26
9	56282051BB	27
10	56282460AA	30
11	56282679AA	31
12	56283042AD	35
13	56283393AA	36
14	56283881AB	37
15	91678679	42
16	91781646	55
17	91785237	57
18	91806662	68
19	91886686	87
20	99182698	114
21	99182700	115

Figure 26: Feuille Excel des Eliminations

Groupage

7	8)	Nom de la sheet contenant les groupes				=	Groupage
---	----	---------------------------------------	--	--	--	---	----------

Figure 30: Case qui permet de renommer la feuille des Groupage dans le Manuel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	4150100C	4150104A	4150128A	4150146B	46 758 58A	46 758 53A	46 753 06E	46 787 01C	56282433AC	56682208AB	91672308	9167304	9178503	9176835	9180065	9180388	91835578
2	96187403	99193309	99183691	91707275	99221853	46 758 60A	46 753 07E	91763425	91781110	B91852 393	91772641	9180065	91907181	9920244	9184757	9181966	91942287
3				91798392		99193628	46 953 324	91775417	91870238	B99 217 519	91777086	9914415	99099481		99170484		99204180
4				91800667		99193913	91755404	91793147	99162672	B99 218 246	91791372				99189945		
5				91884288			91767011	91835190	99166533	B99 232 073	91834529				99210673		
6				99082948			91768197	91839077	99175542		99199012						
7				99162668			91835329	91844448	99202637		99199415						
8				99180270			91843776	91844455	99202924		99202278						
9				99183128			91844385	91848940	99205087		99202283						
10				99196801			91865919	91851903	99209334								
11				99196823			99164648	91851907	99222778								
12				99201637			99165198	91851911									
13				99205037				99137130310									
14				99212785				99137645									
15				99212885													
16																	
17																	
18																	

Figure 31: Feuille des différents Groupes qui ont été effectués

Certains composants sont systématiquement pickés ensemble. Pour simplifier les calculs, ceux-ci sont d'abord pris en considération et considéré comme un même article mais plus volumineux et plus lourd. Tous ces groupements réapparaissent dans cette feuille, avec un groupe par colonne.

À noter que la 1001^{ème} ligne sert dans le code comme référence des groupes, et contient le nom de ceux-ci.

Erreurs

(Not Responding)

Si Excel affiche (not responding), c'est que le code est en exécution. Il suffit d'attendre ou d'appuyer sur deux boutons sur le clavier : Le bouton « Ctrl » en bas à gauche du clavier, et en même temps le bouton « Pause | Break » qui se trouve tout en haut à droite du clavier.

Les articles n'ont aucune corrélation entre eux

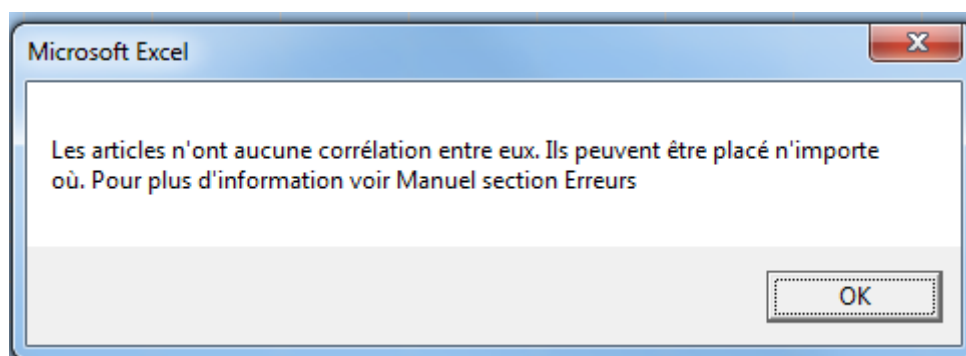


Figure 32: Message affiché en cas de non corrélation des articles

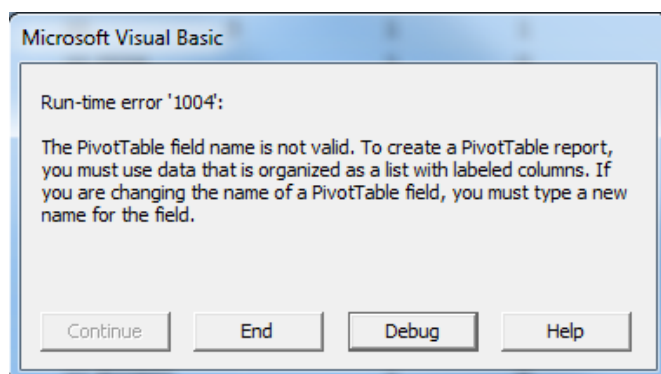
Dans cette situation, les articles ne sont jamais pickés ensemble, ils n'ont pas d'affinité en termes de placement d'armoire, ils peuvent donc être placé n'importe comment.

Il est possible de vérifier cette information rapidement dans la feuille Excel « Pij ».

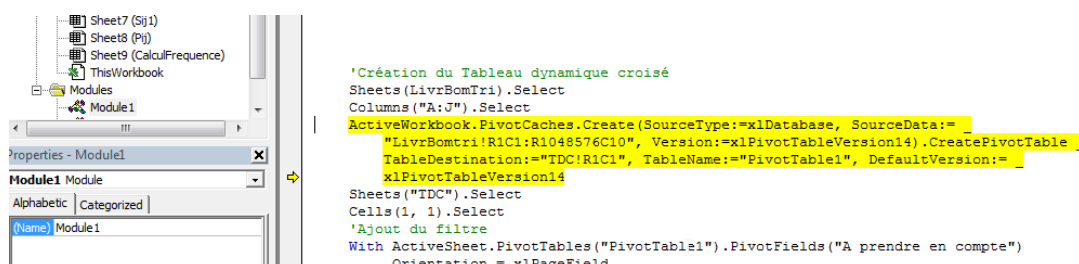
Autre

Pour tout autre erreur Excel, il est fort possible qu'une fausse manipulation ait causée une erreur dans la lecture du code, par exemple la suppression d'une colonne.

Voici le type d'erreur qui pourrait s'afficher :



En appuyant sur Debug, vous serez renvoyé vers le code VBA :



La meilleure solution est de repartir du fichier backup initial.

Annexe 14 : Partie d'une des fiches utilisées pour la réorganisation des stocks stratégiques.

	A	B
1	Article	Localisation
164	41 501 17A	A01A00
165	46 896 84C	A01A00
166	56282681AB	A01A01
167	56282683AA	A01A02
168	56282051BB	A01A03
169	56283941AB	A01A03
170	56283042AD	A01A04
171	56282685AA	A01A06
172	56282053BC	A01B00
173	41 501 34B	A01B01
174	41 501 66A	A01B03
175	56282180AC	A01B04
176	41 501 67A	A01B05
177	41 501 04A	A01B06
178	41 501 00C	A01C02
179	41 501 03A	A01C02
180	41 501 41A	A01C05
181	41 501 21C	A01C06
182	56282002AA	A01C06
183	41 501 27B	A01C07

Ces deux informations étaient les seules nécessaires pour faire le transfert depuis leur localisation actuelle vers le nouvel endroit dédié aux stocks stratégique. C'est sur la base de cette fiche que celle de ma solution de réorganisation des articles a été faite, en accord avec la demande du personnel Magasin.

Annexe 15 : Solution alternative pour travailler sans les caractéristiques de poids/tailles.

Comme expliqué dans la sous-section de la partie 3 dédiée à l'importance de données fiables, les informations de tailles et de poids n'étaient pas encore disponibles chez Thales Belgium à mon arrivé. Cependant un processus de collecte de donnée auprès des fournisseurs a été entamé pendant mon stage et en était à un état d'avancement de 25%, c'est-à-dire que 25% des composants avaient reçus une réponse des fournisseurs concernant leurs caractéristiques.

Ne connaissant pas la date de clôture de cette action, avec une date d'implémentation de mon projet qui avait initialement été envisagé pour la fin de mon stage (Juin 2016) ou lors des vacances d'été qui en suivraient, dû aux charges diminuées dans le magasin, il convenait de trouver une adaptation. Cette adaptation s'est faite en 3 actions :

- Les Tailles : Il était impossible d'adapter l'algorithme pour qu'au lieu de placer en chaîne les articles dans les localisations il fasse des propositions de groupement avec des indicateurs pour laisser la personne en charge du placement des articles la possibilité d'interpréter les données pour avoir de la souplesse dans son travail, pour qu'il puisse lui-même interpréter le résultat et faire un placement adapté. Ceci aurait été l'alternative la plus performante pour cette situation sans information sur les tailles.

Au lieu de ça, les tailles ont été estimées et un placement est proposé avec des indicateurs qui permettent une certaine souplesse.

Pour les tailles, elles ont toutes été fixées à 1 et ce sont les armoires qui ont vu leur capacité en place être fixé au nombre moyen d'articles qu'elles contenaient. Au nombre de 15 à 30 armoires de chaque type, en fonction du type de conditionnement. Cette méthode apportait moins de variabilité, étant donné que les armoires contenaient un nombre d'article relativement similaire (37% d'écart à la moyenne maximum).

- La prise en compte des poids n'étaient qu'une demande annexe qui permettrait de gérer la capacité maximale des armoires. Comme celle-ci n'était pas prise en compte avant, et qu'elle n'était pas possible sans les poids maximaux des lots de composants, cette fonctionnalité a simplement été mise de côté pour le moment.
- Pour mettre en place cette mise de côté, les poids ont aussi été fixés à 0,01, avec une capacité des armoires fixés à des très grandes valeurs (9999999 kg).

Toutes ces données sont changeables, intégrables, afin de les prendre en compte dans le futur.