**Mise en barre par optimisation de Découpe linéaire**

Dossier de fichier : <https://btscm.fr/dicocm/M/Mise-en-barre/>

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Decouli = optimisation de Découpe linéaire** | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | Janvier 2002 | |  |  |
|  |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  | V1.01 | |  |  |
|  | Problème posé par René HORNARD | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
|  | [hornard-rene@tiscalinet.be](mailto:hornard-rene@tiscalinet.be) | | | | | | | |  | | Solution proposée par Jean DUPRAT | | | | | | |  | |  |  |
|  |  | | | | | |  | |  | | [Jean.Duprat@wanadoo.fr](mailto:Jean.Duprat@wanadoo.fr) | | | | | |  |  | |  |  |
|  |  | |  | |  | |  | | Site = | | <http://perso.wanadoo.fr/jean.duprat> | | | | | | |  | |  |  |
|  | *Ligne 20* | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  |  | |  |  |
| **1°) Le Problème posé** | | | | | | *Ligne 29* | |  | |  | | |  | | |  | |  | |  |  |
| **2°) La Méthode employée** | | | | | |  | |  | |  | | |  | | |  | |  | |  |  |
| **3°) Les Contrôles** | | | | *Ligne 61* | | *Ligne 53* | |  | |  | | |  | | |  | |  | |  |  |
| **4°) Le contenu des Feuilles** | | | | | |  | |  | |  | | |  | | |  | |  | |  |  |
| **5°) Personnalisation** | | | |  | | *Ligne 95* | |  | |  | | |  | | |  | |  | |  |  |
|  |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  |  | |  |  |
| Remarques | | Aucune feuille n'est protégée | | | | | |  | |  | | |  | | |  | |  | |  |  |
|  | Vous pouvez donc apporter les aménagements que vous désirez | | | | | |  | |  | |  | | |  | | |  |  | |  |  |
|  | L'auteur ne répond pas des conséquences d'une erreur dans le logiciel | | | | | | | | | | A vos risques et périls ! | | | | | |  |  | |  |  |
|  | Mais il répond à vos questions, suggestions. | | | | | | | | | | | | |  | | |  |  | |  |  |
|  | Il reste seul juge des aménagements à apporter au logiciel nominal, mais accepte de vous conseiller pour en faire chez vous | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
|  |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | | |  |  | |  |  |
| **1°) Le Problème posé** | | | | | |  | | | | | | |  | | |  | |  | |  |  |
|  | Il s'agit d'un problème d'optimisation de découpe de morceaux dans des barres de fer | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | |  |  |
|  | \* Les nombres représentent des longueurs de fer à couper dans des barres de 6000 mm. | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | |  |  |
|  | \* occasionnellement je fabrique des portails, des balustrades ou autres. | | | | | | | | | | | | | | | | |  | |  |  |
|  | \* La fréquence d'utilisation de ce programme est d'environ 5 fois par an. | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | |  |  |
|  | \* On utilise plusieurs fers d'un même format | | | | | | | | | | | | |  | | |  |  | |  |  |
|  | \* L'ordre de grandeur du nombre de fers à découper est de 50 à 70 | | | | | | | | | |  | | |  | | |  |  | |  |  |
|  | Le programme se propose de trouver une bonne solution, en minimisant les chutes de chaque barre | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
|  |  |  |
| **2°) La Méthode employée** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
|  | Pour cela, il commence par trier les données par valeurs décroissantes et les recopie colonne B de façon à retenir celle dont la chute est minimale | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| En réalité, il n'essaie pas **toutes** les combinaisons, car: | | | | | | | | | | | |  | | |
|  | - Il s'arrête quand la chute est inférieure à la taille du plus petit morceau demandé | | | | | | | | | | | | | | | | |  | |  |  |
|  | - Il estime avoir une bonne solution lorsque la chute est inférieure ou égale à la chute acceptable | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
|  | - Lorsqu'une combinaison est retenue, ses dimensions sont supprimées de la colonne B  *Autrement dit, plus cette chute acceptable sera faible, plus il travaillera longtemps.* | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
|  | - Puis il recommence, jusqu'à ce que tous les morceaux soient placés | | | | | | | | | | | | | | | | |  | |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |
|  | | Exemple: | | |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |
|  | | On a trouvé une première combinaison | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | |
|  | | *Dans le schéma qui suit, on a mis les N° des lignes et non la dimension des morceaux* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | |
|  | | 1---2---3---4---5---6---7---8---9  La solution est composée des morceaux des lignes 1, 4 et 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | |
|  | | *Dans le langage de la macro, la solution est composée de 3 Nœuds, dont les valeurs sont 1, 4 et 6* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |
|  | | *car elle considère qu'elle parcourt les branches d'une arborescence.* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | |
|  | | Existe-t-il une meilleure solution ? | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  | | On va recommencer d'abord en remplaçant 6 par 7, en espérant que 7+ 8 sera meilleure | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Etc … | | |  | | |  | | |
|  | | Puis quand le 9 sera atteint, on essaiera de remplacer 4 par 5. | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  | |  | Remarque | | | | | *si (5) = (4), il est inutile de faire ce travail* | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  | | Pour chaque barre, on s'arrête quand tous les nœuds sont au bout, sauf le 1er qui ne bouge pas. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |
|  | | *Pour éviter de recalculer le cumul des longueurs, on les mémorise à chaque noeud* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |
|  | |  | | |  | |  | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | |
| **3°) Les Contrôles** | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  | Le travail est refusé, si | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | La cellule A1 contient un nombre | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | La cellule A2 ne contient pas un nombre | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | La Chute acceptable est supérieure à la plus petite dimension | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | La Chute acceptable est supérieure à la moitié de la longueur des barres | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | Il y a plus de 100 Morceaux | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
| **4°) Le contenu des Feuilles** | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  | **Demande** | | | | | C'est la feuille de saisie des données | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | |  | | On y trouve: | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | A) | | Les différents formats | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | B) | | Le nombre de fois qu'un format est utile | | | | | | | | | *Rien est pris comme valant 1* | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | D) | | ligne 2 | | | Longueur d'une barre | | | | | | *On pourrait y mettre la longueur d'une barre déjà entamée* | | | | | | | | | | | | | | |  | | |
|  |  | | |  | |  | | |  | | |  | | | *puis prendre la combinaison avec la plus petite chute* | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |
|  |  | | |  | | ligne 3 | | | Chute acceptable | | | | | | *Les calculs s'arrêtent dès que la chute est inférieure ou égale* | | | | | | | | | | | | | | |  | | |
|  |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | Un bouton permet de lancer la macro, lorsque la saisie est terminée | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  | **Travail** | | |  | | C'est la feuille de travail et de présentation des résultats de la macro | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | |  | | On y trouve: | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | A) | | Les différents morceaux demandés, triés par dimension | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | B) | | Morceaux non encore placés | | | | | | | | | *= colonne intermédiaire de travail du programme* | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |
|  |  | | |  | |  | | |  | | |  | | | *normalement vide, en fin de traitement* | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |
|  |  | | | C) | | Morceaux proposés pour chaque barre | | | | | | | | | *= Résultats* | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | D) | | La longueur totale utilisée | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | E) | | La chute | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | F) | | La longueur de la barre | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | G) | | Nombre de solutions examinées | | | | | | | | | *Pour information - pas directement utile* | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | H) | | Nombre de solutions retenues comme ayant une chute plus faible que la précédente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |
|  |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | La zone d'impression comprend les colonnes A à F | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  | **Doc** | | |  | | Cette feuille de documentation | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  | **Demande (x)** | | | | | Autres feuille de demande | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | La macro est réglée de telle façon qu'elle puisse être lancée de n'importe quelle feuille | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | Mais si le nom de la feuille de lancement ne commence pas par "Demande", (par ex. **Travail**) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |
|  |  | | |  | | c'est le contenu de la feuille **Demande** qui est exploité | | | | | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |
|  |  | | | Ceci permet de sauvegarder des demandes | | | | | | | | | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |  | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5°) Personnalisation** | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Vous pouvez apporter les aménagements que vous voulez, mais soyez prudents ! | | | | | | |  |  |  |  |
|  |  | *Faites d'abord, une copie-sauvegarde*  *Comparez la version avec celle du site d'origine* | | | | | | | |  |  |
|  |  | *Notez vos modifs pour pouvoir les recopier en cas de changement de version du nominal* | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Voici quelques possibilités | | |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Feuille Demande** | | |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | Vous pouvez en ajouter autant que vous voulez, en les recopiant à partir de l'onglet | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  | La seule contrainte est que le nom doit commencer par **Demande**. Ex **DemandeJean** | | | | | | |  |  |
|  |  | Vous pouvez modifier le nom des sous-titres, en ligne 1 | | | | | voir § 3°) |  |  |  |  |
|  |  | Si vous désirez changer l'emplacement des données (colonnes A à E) | | | | | |  |  |  |  |
|  |  |  | Modifiez la valeur de K1, K2, K3 dans Sub Découpe() | | | |  |  |  |  |  |
|  |  | La limite de 100 morceaux: | | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Il faut modifier la taille des Dim TVAL et TQ | | | | Mais ça va faire gros ! | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Feuille Travail** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | Vous pouvez modifier le nom des sous-titres, en ligne 1 | | | | |  |  |  |  |  |
|  |  | La modif des colonnes A et B est un travail lourd à faire dans la macro | | | | | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | Si vous désirez changer l'emplacement des résultats (colonnes C à J) | | | | | |  |  |  |  |
|  |  |  | Modifiez la valeur de KK dans Sub Découpe() | | | |  |  |  |  |  |
|  |  |  | Modifiez la valeur de KC, KD, KE et KK dans Sub Report(…) | | | | |  |  |  |  |
|  |  | La limite de 100 morceaux: | | | Il y a 2 cas |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | En général, c'est une limite psychologique | | | |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | modifier l'instruction | | If LigneFin > 100 … dans le § NIV12: | | |  |  |  |
|  |  |  | Si vous attendez 100 morceaux dans une barre | | | |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | modifier les Dim du § 1-6) | | Je doute que le programme convienne en performances | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Feuille Doc** | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | Il est déconseillé d'y apporter des modifs. | | | |  |  |  |  |  |  |
|  |  | Ajouter plutôt une feuille complémentaire pour vos notes | | | | |  |  |  |  |  |

**PROGRAMME VBA**

Pour consulter le programme : dans le ruban onglet Développeur.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | puis |  |  | Dbl clic sur module |
|  |  |  |  |  |
| Si l’onglet n’est pas installé : Fichier / Options / Personnaliser le ruban puis activez Développeur. | | |  | |