

Conception de l'algorithme

L'algorithme suivant permet d'effectuer l'addition de deux nombres à un chiffre (il faut bien commencer...).

```
Addition_De_Deux_Nombres_A_Un_Chiffre - 18.01.2015
*****
Cet algorithme réalise, chiffre par chiffre, l'addition de deux nombres à
un chiffre.
*****
1  VARIABLES
2  nb1_unites EST_DU_TYPE NOMBRE
3  nb2_unites EST_DU_TYPE NOMBRE
4  retenue EST_DU_TYPE NOMBRE
5  res_unites EST_DU_TYPE NOMBRE
6  res_dizaines EST_DU_TYPE NOMBRE
7  DEBUT_ALGORITHME
8  AFFICHER "Unités du 1er nombre ? "
9  LIRE nb1_unites
10 AFFICHER "Unités de 2ème nombre ? "
11 LIRE nb2_unites
12 res_unites PREND_LA_VALEUR nb1_unites + nb2_unites
13 SI (res_unites > 9) ALORS
14   DEBUT_SI
15   res_unites PREND_LA_VALEUR res_unites - 10
16   retenue PREND_LA_VALEUR 1
17   FIN_SI
18   SINON
19   DEBUT_SINON
20   retenue PREND_LA_VALEUR 0
21   FIN_SINON
22 res_dizaines PREND_LA_VALEUR retenue
23 AFFICHER "La somme de "
24 AFFICHER nb1_unites
25 AFFICHER " et "
26 AFFICHER nb2_unites
27 AFFICHER " vaut "
28 AFFICHER res_dizaines
29 AFFICHER res_unites
30 FIN_ALGORITHME
```

3. Créer cet algorithme sous Algobox et le tester.
4. Modifier cet algorithme pour traiter le cas de nombres à deux chiffres.

Modification de l'algorithme

5. Modifier l'algorithme précédent pour traiter la soustraction de nombres à deux chiffres (on supposera que le premier nombre est toujours supérieur ou égal au second).

Addition de deux nombres à deux chiffres

Fiche enseignant

Objectifs. Mise en œuvre d'algorithmes simples, sans structure de contrôle. Initiation à Algobox.

Prérequis. La notion de variable.

On souhaite produire un algorithme permettant d'additionner deux nombres à deux chiffres donnés par leurs nombres d'unités et de dizaines. Nous allons ainsi travailler « chiffre par chiffre »...

Travail préparatoire

Un telle addition se présente habituellement sous la forme suivante :

$$\begin{array}{r}
 \\
 \\
 \\
 + \\
 \hline
 1
 \end{array}$$

1. De combien de variables aurons-nous besoin pour l'écriture de cet algorithme ? Comment pourrions-nous les nommer ?

Il faudra veiller à ce que les noms choisis soient « suffisamment parlants » et éviter de nommer les variables a, b, c, etc.

Nous avons besoin de 9 variables : 2 par nombre à additionner, 2 pour les retenues et 3 pour le résultat :

On pourra les nommer par exemple : nb1_dizaines, nb1_unités, nb2_dizaines, nb2_unités, retenue_dizaines, retenue_centaines, res_centaines, res_dizaines et res_unités.

2. Proposer une suite d'instructions permettant d'expliquer à un autre élève comment réaliser une addition de deux nombres à deux chiffres quelconques.

Il s'agit ici de donner une version de l'algorithme « en langage naturel », sans syntaxe particulière (si ce n'est la contrainte de produire quelque chose de « compréhensible »...).

Additionner les deux chiffres des unités.

Si le résultat obtenu dépasse 9, lui retrancher 10 et donner la valeur 1 à la retenue des dizaines, sinon donner la valeur 0 à la retenue des dizaines.

Additionner les deux chiffres des dizaines et la retenue des dizaines.

Si le résultat obtenu dépasse 9, lui retrancher 10 et donner la valeur 1 à la retenue des centaines, sinon donner la valeur 0 à la retenue des centaines.

Le chiffre des centaines du résultat doit prendre la valeur de la

retenue des centaines...

Conception de l'algorithme

L'algorithme suivant permet d'effectuer l'addition de deux nombres à un chiffre (il faut bien commencer...).

```

Addition_De_Deux_Nombres_A_Un_Chiffre - 18.01.2015
*****
Cet algorithme réalise, chiffre par chiffre, l'addition de deux nombres à
un chiffre.
*****
1  VARIABLES
2  nb1_unites EST_DU_TYPE NOMBRE
3  nb2_unites EST_DU_TYPE NOMBRE
4  retenue EST_DU_TYPE NOMBRE
5  res_unites EST_DU_TYPE NOMBRE
6  res_dizaines EST_DU_TYPE NOMBRE
7  DEBUT_ALGORITHME
8  AFFICHER "Unités du 1er nombre ? "
9  LIRE nb1_unites
10 AFFICHER "Unités de 2ème nombre ? "
11 LIRE nb2_unites
12 res_unites PREND_LA_VALEUR nb1_unites + nb2_unites
13 SI (res_unites > 9) ALORS
14   DEBUT_SI
15   res_unites PREND_LA_VALEUR res_unites - 10
16   retenue PREND_LA_VALEUR 1
17   FIN_SI
18   SINON
19   DEBUT_SINON
20   retenue PREND_LA_VALEUR 0
21   FIN_SINON
22 res_dizaines PREND_LA_VALEUR retenue
23 AFFICHER "La somme de "
24 AFFICHER nb1_unites
25 AFFICHER " et "
26 AFFICHER nb2_unites
27 AFFICHER " vaut "
28 AFFICHER res_dizaines
29 AFFICHER res_unites
30 FIN_ALGORITHME
  
```

3. Créer cet algorithme sous Algobox et le tester.

Selon les situations, on peut également leur fournir l'algorithme pour gagner du temps ici...

4. Modifier cet algorithme pour traiter le cas de nombres à deux chiffres.

*L'exemple de l'addition de nombres à un chiffre a permis de voir comment « organiser » l'algorithme. Modifier cet algorithme pour traiter l'addition de nombres à deux chiffres ne présente alors pas de difficulté particulière (les modifications apparaissent **en rouge**) :*

```

Addition_De_Deux_Nombres_A_Deux_Chiffre - 18.01.2015
*****
  
```

Cet algorithme réalise, chiffre par chiffre, l'addition de deux nombres à deux chiffres.

```
*****
1  VARIABLES
2  nb1_unites EST_DU_TYPE NOMBRE
3  nb2_unites EST_DU_TYPE NOMBRE
4  res_unites EST_DU_TYPE NOMBRE
5  res_dizaines EST_DU_TYPE NOMBRE
6  nb1_dizaines EST_DU_TYPE NOMBRE
7  nb2_dizaines EST_DU_TYPE NOMBRE
8  res_centaines EST_DU_TYPE NOMBRE
9  retenue_dizaines EST_DU_TYPE NOMBRE
10 retenue_centaines EST_DU_TYPE NOMBRE
11 DEBUT_ALGORITHME
12 AFFICHER "Dizaines du 1er nombre ? "
13 LIRE nb1_dizaines
14 AFFICHER "Unités du 1er nombre ? "
15 LIRE nb1_unites
16 AFFICHER "Dizaines du 2ème nombre ? "
17 LIRE nb2_dizaines
18 AFFICHER "Unités de 2ème nombre ? "
19 LIRE nb2_unites
20 res_unites PREND_LA_VALEUR nb1_unites + nb2_unites
21 SI (res_unites > 9) ALORS
22   DEBUT_SI
23   res_unites PREND_LA_VALEUR res_unites - 10
24   retenue_dizaines PREND_LA_VALEUR 1
25   FIN_SI
26   SINON
27     DEBUT_SINON
28     retenue_dizaines PREND_LA_VALEUR 0
29     FIN_SINON
30   res_dizaines PREND_LA_VALEUR nb1_dizaines + nb2_dizaines +
retenue_dizaines
31   SI (res_dizaines > 9) ALORS
32     DEBUT_SI
33     res_dizaines PREND_LA_VALEUR res_dizaines - 10
34     retenue_centaines PREND_LA_VALEUR 1
35     FIN_SI
36     SINON
37       DEBUT_SINON
38       retenue_centaines PREND_LA_VALEUR 0
39       FIN_SINON
40   res_centaines PREND_LA_VALEUR retenue_centaines
41 AFFICHER "La somme de "
42 AFFICHER nb1_dizaines
43 AFFICHER nb1_unites
44 AFFICHER " et "
45 AFFICHER nb2_dizaines
46 AFFICHER nb2_unites
47 AFFICHER " vaut "
48 AFFICHER res_centaines
49 AFFICHER res_dizaines
50 AFFICHER res_unites
51 FIN_ALGORITHME
```

Modification de l'algorithme

5. Modifier l'algorithme précédent pour traiter la soustraction de nombres à deux chiffres (on supposera que le premier nombre est toujours supérieur ou égal au second).

Il suffit de modifier quelques lignes, bien choisies, de l'algorithme précédent. On observe que le chiffre des centaines du résultat et la retenue des centaines deviennent inutiles :

```

Soustraction_De_Deux_Nombres_A_Deux_Chiffres - 18.01.2015
*****
Cet algorithme réalise, chiffre par chiffre, la soustraction de deux
nombres à deux chiffres.
*****
1  VARIABLES
2  nb1_unites EST_DU_TYPE NOMBRE
3  nb2_unites EST_DU_TYPE NOMBRE
4  res_unites EST_DU_TYPE NOMBRE
5  res_dizaines EST_DU_TYPE NOMBRE
6  nb1_dizaines EST_DU_TYPE NOMBRE
7  nb2_dizaines EST_DU_TYPE NOMBRE
8  retenue_dizaines EST_DU_TYPE NOMBRE
9  DEBUT_ALGORITHME
10 AFFICHER "Dizaines du 1er nombre ? "
11 LIRE nb1_dizaines
12 AFFICHER "Unités du 1er nombre ? "
13 LIRE nb1_unites
14 AFFICHER "Dizaines du 2ème nombre ? "
15 LIRE nb2_dizaines
16 AFFICHER "Unités de 2ème nombre ? "
17 LIRE nb2_unites
18 res_unites PREND_LA_VALEUR nb1_unites - nb2_unites
19 SI (res_unites < 0) ALORS
20   DEBUT_SI
21     res_unites PREND_LA_VALEUR res_unites + 10
22     retenue_dizaines PREND_LA_VALEUR 1
23   FIN_SI
24   SINON
25     DEBUT_SINON
26     retenue_dizaines PREND_LA_VALEUR 0
27   FIN_SINON
28   res_dizaines PREND_LA_VALEUR nb1_dizaines - nb2_dizaines -
retenue_dizaines
29 AFFICHER "La différence de "
30 AFFICHER nb1_dizaines
31 AFFICHER nb1_unites
32 AFFICHER " et "
33 AFFICHER nb2_dizaines
34 AFFICHER nb2_unites
35 AFFICHER " vaut "
36 AFFICHER res_dizaines
37 AFFICHER res_unites
38 FIN_ALGORITHME
  
```

Les plus courageux pourraient même envisager de proposer un algorithme réalisant la multiplication d'un nombre à deux chiffres par un nombre à un chiffre (voire deux...).