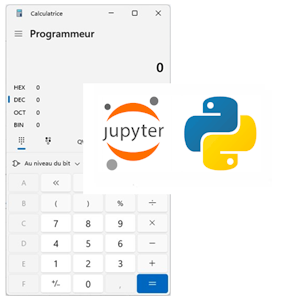
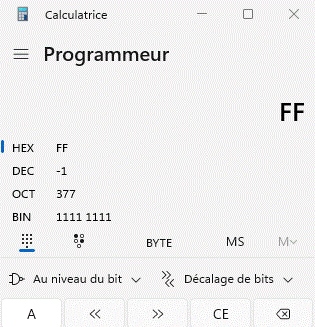
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Logo_Lycée** | **Représentation des nombres en machine**  **[CORRECTION]** | logo%20ac%20orl%E9ans%20toursDescription : Description : Description : pemDescription : Description : Description : pem |
| **TP1** |

## Identification des fonctionnalités de la calculatrice





**Cliquez** sur QWORD jusqu’à faire apparaître **BYTE**. Sélectionnez **HEX** et entrez **FF** au clavier. La calculatrice doit **correspondre** à la copie d’écran ci-contre. Cliquez sur le bouton **BYTE** pour accéder aux autres **types de données\*** et complétez le tableau ci-dessous.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Le **type de donnée** |  | |
| **BYTE** code un nombre binaire sur | **8** | **bits** |
| **WORD** | *16* |
| **DWORD** | *32* |
| **QWORD** | *64* |

## 2.3 Complément à 2

1. **Objectif**: identifier l’effet du type d’une donnée binaire sur sa représentation en décimal.

* Sélectionnez le type de donnée puis entrez la valeur dans le champ HEX pour convertir 7F16, FF16 et FFFF16 en binaire et en décimal. Complétez le tableau ci-dessous.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Type de donnée** | **Hexadécimal** | **Binaire** | **Décimal** |
| 1 | **BYTE** | **7F16** | *0111 11112* | *12710* |
| 2 | **WORD** | **FF16** | *0000 0000 1111 11112* | *25510* |
| 3 | **DWORD** | **FFFF16** | *0000 0000 0000 0000 1111 1111 1111 11112* | *6553510* |

Les zéros entourés ne sont pas affichés par la calculatrice

* Nous conservons les nombres n°2 et n°3 mais **modifions leur type de donnée**. Sélectionnez le type de donnée puis entrez la valeur dans le champ HEX pour convertir FF16 et FFFF16 en **binaire** et endécimal. Complétez le tableau ci-dessous.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Type de donnée** | **Hexadécimal** | **Binaire** | **Décimal** |
| 2 | **BYTE** | **FF16** | *1111 11112* | *-110* |
| 3 | **WORD** | **FFFF16** | *1111 1111 1111 11112* | *-110* |

* Comparez les résultats des nombres n°2 et n°3 dans les deux tableaux. Que remarquez-vous ?

*Réponse : selon le type de donnée sélectionné, un même nombre binaire peut correspondre à un nombre décimal positif ou négatif.*

1. **Objectif :** déterminer le nombre de bits nécessaires au codage d’un nombre décimal en binaire complément à 2

* Convertissez 1210 et -410 en binaire et en hexadécimal sur **un** **octet (BYTE)**.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Type de donnée** | **Décimal** | **Hexadécimal** | **Binaire** |
| **BYTE** | **1210** | *0C16* | *0000 11002* |
| **BYTE** | **-410** | *FC16* | *1111 11002* |

* Donnez le nombre minimum de bits qu’il faut pour représenter 1210 et -410 en binaire complément à 2. Donnez l’intervalle dans lequel se situe le nombre N10, codé en binaire complément à 2, si n = 5.

*Réponse : Il faut au minimum 5 bits pour coder 1210 et -410. Si n=5, - 25-1≤ N10 ≤ 25-1 – 1 => -16 ≤ N10 ≤ 15*

*Remarque :sur le papier, il faut préciser le codage : binaire naturel, en complément à 2, etc.*

* Complétez le tableau ci-dessous

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Type de donnée** | **Intervalle**  **en puissance de 2** | **Valeurs entières dans l’intervalle** |
| **BYTE** | **-27 ≤ N10 ≤27-1** | **-128 ≤ N10 ≤ 127** |
| **WORD** | *-215 ≤ N10 ≤215-1* | *-65536 ≤ N10 ≤ 65535* |
| **DWORD** | *-231 ≤ N10 ≤231-1* | *-2 147 183 648≤ N10 ≤ 2 147 183 647* |
| **QWORD** | *-263 ≤ N10 ≤263-1* | *-9 223 372 036 854 775 708 ≤ N10 ≤ 9 223 372 036 854 775 707* |

1. **Sélectionnez** le type de donnée minimum pour les opérations ci-dessous et donnez le résultat en décimal et en hexadécimal.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Type de donnée** | **Opération** | **Décimal** | **Hexadécimal** |
| *DWORD* | 1 568 21010 - 471010 = | *1 563 500* | *0017 DB6C* |
| *DWORD* | 471010 - 1 568 21010 = | *- 1 563 500* | *FFE8 2494* |

|  |  |
| --- | --- |
| Avertissement | **On remarque comme précédemment que la calculatrice n’étend pas le bit de signe lorsque celui-ci est égal à 0.**  Exemple : On sélectionne **BYTE** et on entre 1510 dans DEC. La calculatrice affiche 11112 au lieu de 000011112 |

1. Les valeurs ci-dessous sont codées en **complément à 2.** Sachant que ces deux opérations ont pour résultat la valeur **610**, quel type de donnée minimum faut-il choisir. Effectuez les opérations et donnez le résultat en binaire et en hexadécimal.

**Calcul d’adresses mémoires**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Type de donnée** | **Opération** | **Binaire** | **Hexadécimal** |
| *BYTE* | 1C16 + EA16 = | *0000 01102* | *06* |
| *WORD* | 001C16 +FFEA16 = | *0000 0000 0000 01102* | *0006* |

Les zéros entourés ne sont pas affichés par la calculatrice

On choisit le type de données **DWORD.** Effectuez les opérations et donnez le résultat en binaire et en hexadécimal.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Type de donnée** | **Opération** | **Binaire** | **Hexadécimal** |
| DWORD | 1C16 + EA16 = | *~~0000 0000 0000 0000 0000 0001~~0000 01102* | *~~000001~~0616* |
| DWORD | 001C16 +FFEA16 = | *~~0000 0000 0000 0001~~ 0000 0000 0000 01102* | *~~0001~~000616* |

Les zéros entourés ne sont pas affichés par la calculatrice

* Que faut-il faire pour retrouver la bonne valeur ?

*Réponse : conserver le résultat dans le format des valeurs utilisées dans le calcul.*

1. **Calcul (à la main) en complément à 2**

Convertissez 1C16 et EA16 en binaire. Lequel de ces deux nombres est négatif ? **Écrivez** l’opération 1C16 + EA16 en binaire.

1 1 1 1 1

1C16 = 0001 11002 est positif 000111002

EA16 = 1110 10102 est négatif + 111010102

--------------

=~~1~~000001102 = 610. La dernière retenue (MSB du résultat) est supprimée.