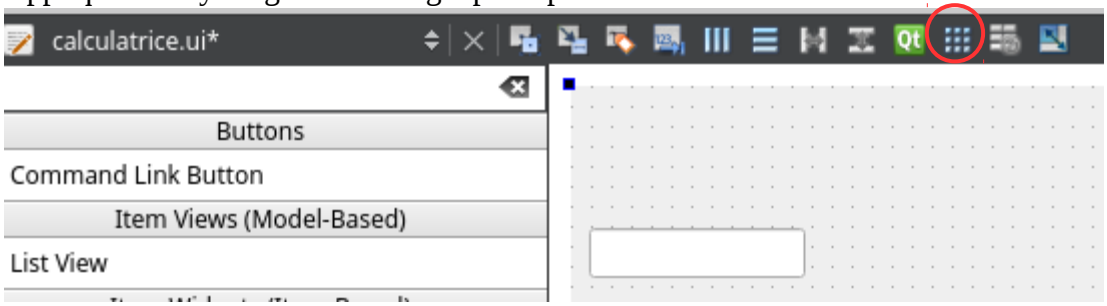
# Réalisation d'une calculatrice 4 opérations

## Version "en dur"

1. Créez un projet nommé "***calculatrice***" de type QWidget la classe principale se nommera ***Calculatrice***.
2. Sur l''interface ***calculatrice.ui***, placez 16 *QPushButton* et un *QLineEdit*.
3. Appliquez le layout grille au widget principal.




4. Positionnez les éléments afin d'arriver à l'interface suivante.


5. Nommez correctement chaque élément.

| | |
|---|---|
| lineEditAfficheur | QLineEdit |
| pushButton0 | QPushButton |
| pushButton1 | QPushButton |
| pushButton2 | QPushButton |
| pushButton3 | QPushButton |
| pushButton4 | QPushButton |
| pushButton5 | QPushButton |
| pushButton6 | QPushButton |
| pushButton7 | QPushButton |
| pushButton8 | QPushButton |
| pushButton9 | QPushButton |
| pushButtonClear | QPushButton |
| pushButtonDiviser | QPushButton |
| pushButtonEgal | QPushButton |
| pushButtonMoins | QPushButton |
| pushButtonMultiplier | QPushButton |
| pushButtonPlus | QPushButton |

6. Il ne reste plus qu'à assigner une action pour chaque QPushButton.

Le comportement est le même pour tous, sauf pour les boutons "=" et "c".

- L'action à effectuer consiste à récupérer le contenu de l'afficheur, y ajouter le chiffre ou le symbole correspondant au bouton, puis à remettre le tout dans l'afficheur.
  Pour information, l'opérateur de concaténation pour des QString est "+".

- L'appui sur le bouton "c" effacera l'afficheur.
- L'appui sur le bouton "=" évaluera l'expression présente dans l'afficheur et mettra le résultat dans ce dernier.
  Pour faire cela, vous pourrez utiliser un objet de type QScriptEngine (http://doc.qt.io/qt-5/qscriptengine.html).
  Cette classe propose, notamment, une méthode nommée evaluate qui retourne un QScriptValue (http://doc.qt.io/qt-5/qscriptvalue.html).
  Il est possible de convertir un objet de type QScriptValue en QString à l'aide de la méthode toString().
  Pour pouvoir utiliser ses classes, vous devez modifier le fichier ***calculatrice.pro*** en ajoutant le module script.

```
QT       += core gui widgets script
```

# Version Semi-Dynamique

On souhaite refaire la calculatrice, mais de façon plus rationnelle.
Vous avez remarqué que vous avez presque écrit 15 fois le même code pour chacune des touches.
On va donc rationaliser cela en n'utilisant qu'un seul slot pour toutes les touches sauf "c" et "=".

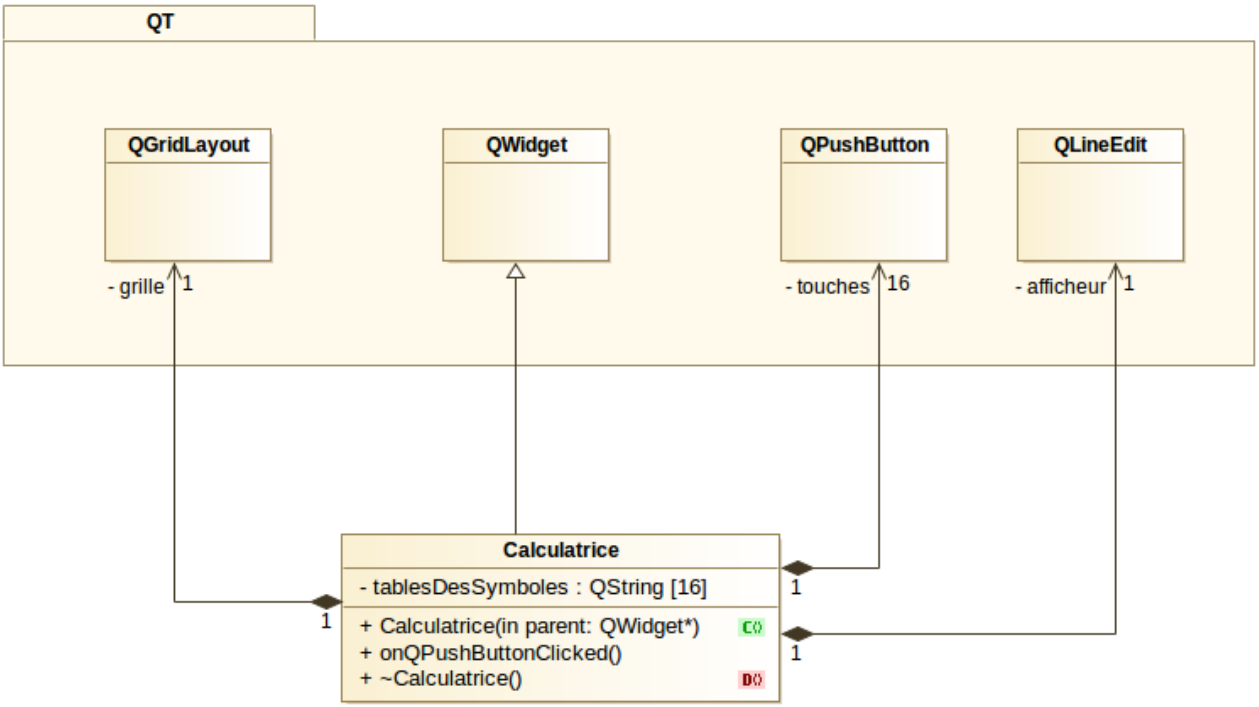
1. Créez un nouveau projet nommé "calculatricesd" avec les mêmes caractéristiques que le projet précédent.
2. Placez et nommez les éléments comme précédemment.
3. Faites l'association entre les touches "c" et "=" via l'interface (comme sur le projet calculatrice).
4. Dans la déclaration de la classe, déclarez un slot nommé "onQPushButtonClicked" ne prenant pas de paramètre et ne retournant rien.
5. Dans le constructeur de la classe, après la ligne "ui->setupUi(this);", faite les 14 associations entre les boutons 0-9, +,-,*,/ et le slot  onQPushButtonClicked.
6. Le slot  onQPushButtonClicked doit récupérer le texte du bouton qui a été cliqué et ajouter celui-ci au contenu de l'afficheur.
   Pour cela nous utiliserons une méthode particulière de la classe QObject : sender().
   Cette méthode retourne un pointeur vers l'objet ayant généré un évènement.
   Dans notre cas, nous savons que seuls des objets de type QPushButton ont été associés à notre slot.
   Pour récupérer l'objet à l'origine du click, nous procéderons ainsi au niveau du slot:

```
QPushButton *touche;
touche=qobject_cast<QPushButton*>(sender());
```

   Il ne vous reste plus qu'à récupérer le TEXT du bouton et à l'ajouter à l'afficheur.

# Version Full Dynamique

Placer les 16 boutons à la main et associer un slot pour chacun peut être fastidieux.
On se propose d'automatiser cela.
Nous allons donc créer un nouveau projet ne contenant que le Widget principal.
Tous les autres éléments seront créés dynamiquement.
Voici le diagramme de classe de l'application finale:




Descriptions des attributs:

- touches : c'est un tableau contenant 16 éléments de type QPushButton *
- afficheur : c'est un élément de type QLineEdit *
- grille : c'est un élément de type QGridlayout *
- tableDesSymboles : c'est un tableau de 16 QString correspondant aux valeurs des différentes touches de la calculatrice.

La déclaration de l'attribut tableDesSymboles se fera comme suit (NBTOUCHES est une constante ayant pour valeur 16):

```
const QString
tableDesSymboles[NBTOUCHES]={"0","1","2","3","4","5","6","7","8","9","c","=","/"
,"*","-","+"};
```

Voici le début du constructeur:

```
    ui->setupUi(this);
    int colonne=0, ligne=0;
    grille=new QGridLayout();
    afficheur=new QLineEdit();
    afficheur->setReadOnly(true);
    afficheur->setAlignment(Qt::AlignRight);
    grille->addWidget(afficheur,ligne,colonne,1,4); //(y,x,rowspan,colspan)
```

Pour placer nos éléments, nous utilisons un objet de type *QGridLayout** nommé grille.
Pour ajouter des éléments à la grille, il faut utiliser la méthode addWidget qui prend 3 ou 5 paramètres selon l'utilisation.

Voici la grille que nous voulons utiliser (en jaune les numéros de lignes, en vert les numéros de colonnes):

| | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | affichage des opérations | | | |
| 1 | 7 | 8 | 9 | + |
| 2 | 4 | 5 | 6 | - |
| 3 | 1 | 2 | 3 | * |
| 4 | c | 0 | = | / |

Chaque bouton ne prend qu'une position en ligne,colonne.
On utilisera donc la méthode addWidget ne comprenant que 3 arguments.
En revanche, l'affiche (QLineEdit) occupe 1 ligne, mais 4 colonnes.
D'où l'utilisation de la méthode addWidget avec 5 arguments.

La fin du constructeur est la suivante:

```
// ajout du layout à l'interface principale
    this->setLayout(grille);
```

1. Complétez le constructeur afin de :
   - Créez les 16 boutons.
   - Mettre le texte correspondant pour chaque bouton (voir la méthode setText).
   - Associer chaque bouton au slot onQPushButtonClicked pour un évènement clicked.

2. Codez la méthode  onQPushButtonClicked

# Bonus

1. Codez une application permettant de modéliser un clavier contenant l'ensemble des lettres de l'alphabet ainsi que les chifffres et la touche "entrée".
   - Cliquer sur une des touches affichera sa valeur dans un afficheur d'une ligne.
   - Cliquer sur la touche "entrée" effacera l'afficheur.