

### Réalisation et dessin de schémas de base

Pour dessiner les schémas électriques en Études et Réalisations, nous utiliserons QElectrotech, un logiciel libre pour réaliser des schémas électriques.

Il ne sert pas à dessiner des schémas électroniques. Pour ça, nous avons appris à utiliser KiCad au premier semestre.

Au cours de cette première séance, nous allons apprendre à câbler des circuits simples et à réaliser les schémas pour représenter ces circuits. L'ensemble de ce document est considéré comme un cours. L'ensemble des informations que vous pouvez y trouver peuvent être exigées en interrogation.

**Vous rédigez un compte-rendu. Vous ferez les impressions des 2 schémas sous QElectrotech à rendre avec votre compte-rendu quand c'est demandé dans le sujet.**

### Installer QElectrotech sur mon ordinateur (à faire à la maison !)

Si votre ordinateur fonctionne avec Windows, vous pouvez installer QElectrotech en téléchargeant et en exécutant le programme suivant :

[https://download.qelectrotech.org/qet/tags/20230106/Windows/Installer\\_QElectroTech-0.90\\_x86\\_64-win64+git7758-1.exe](https://download.qelectrotech.org/qet/tags/20230106/Windows/Installer_QElectroTech-0.90_x86_64-win64+git7758-1.exe)

Pour les autres systèmes d'exploitation, vous trouverez la version qui vous convient là :

<https://qelectrotech.org/download.php>

### Lancement de QElectrotech et création d'un nouveau projet

**Attention**, si la version qui se lance sur le poste IUT n'est pas la 0.90, copiez le dossier

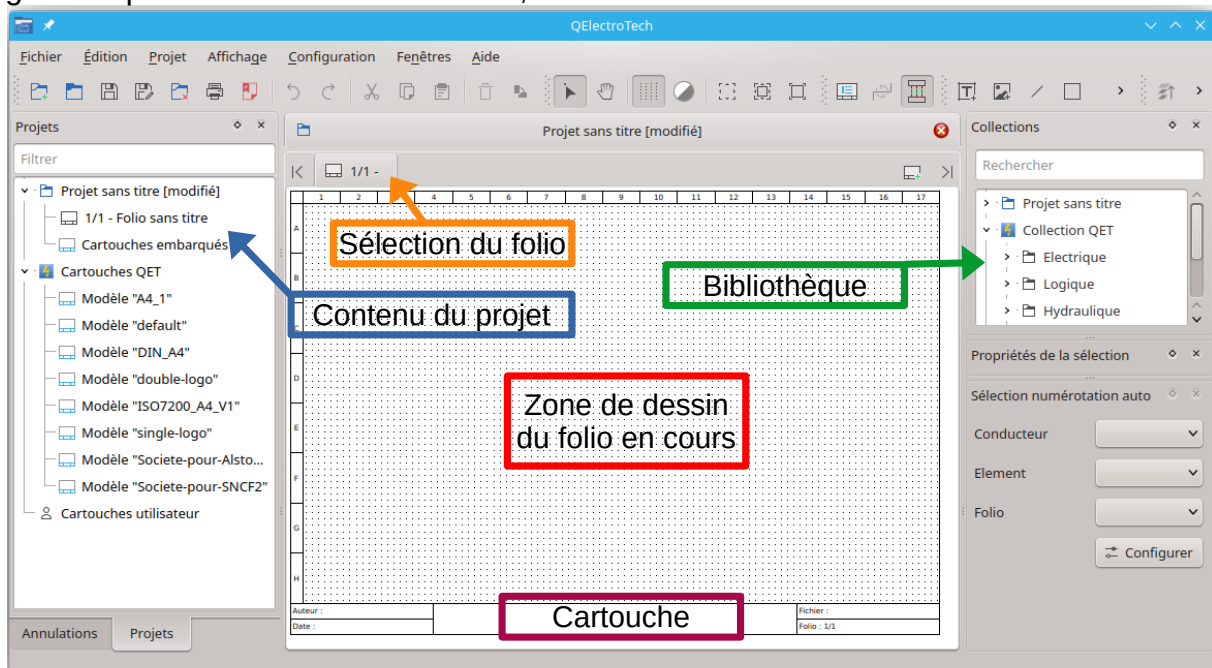
**Y:\\_S2\_ER\qelectrotech** dans **C:\Etudiant**

puis allez dans **C:\Etudiant\qelectrotech** et double-cliquez sur **Lancer QET**.

Si QElectrotech n'est pas en français, vous pouvez aller dans *Settings* → *Configure* et dans l'onglet *Language*, choisir le français. Il faudra quitter le logiciel et le relancer pour que la modification soit effective.

Créez un nouveau projet en utilisant le menu *Fichier* → *Nouveau*.

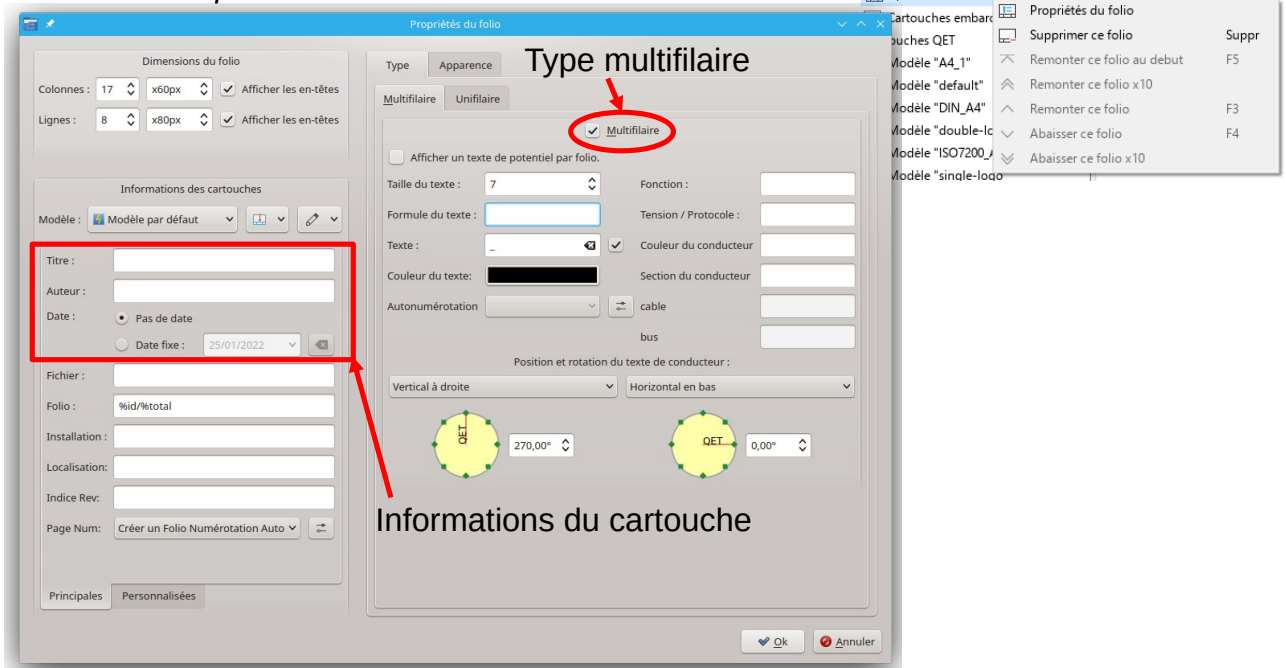
Pour faciliter la lecture, le schéma d'une armoire électrique peut être dessiné sur plusieurs pages. On parle de **folio**. Pour débiter, nous dessinerons notre schéma sur un seul folio.



## Configuration du folio

Un clic droit sur le folio permet d'accéder à un menu :

Choisissez *Propriétés du folio*.



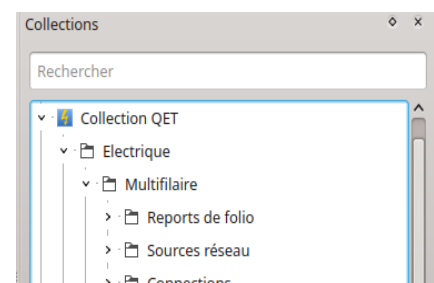
Vérifiez que le type du folio est *Multifilaire*, c'est-à-dire que tous les fils seront représentés. Complétez les informations du cartouche, en particulier le *Titre*, l'*Auteur* et la *Date*. Enregistrez votre projet en choisissant bien le dossier de destination, par exemple un dossier dans votre espace personnel sur le disque U:.

## Accès aux éléments

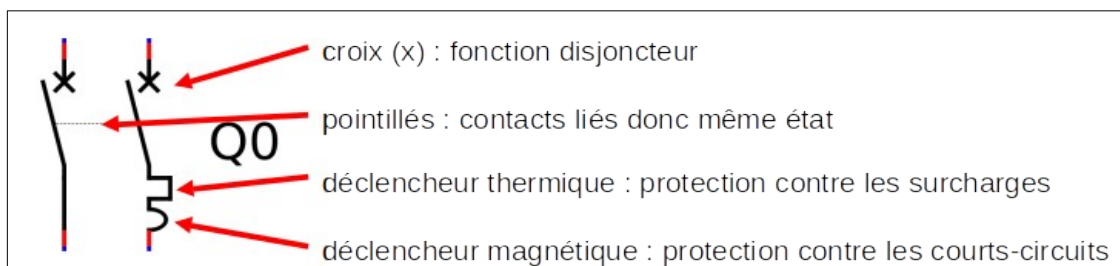
Sur la droite de l'application, le volet *Collections* permet d'accéder aux éléments.

Vous pouvez effectuer une recherche en tapant des mots clés dans la zone *Rechercher*.

**Attention à ne prendre que des éléments dans la liste Multifilaire.**



Pour commencer, vous pouvez rechercher un disjoncteur et choisir dans la liste multifilaire un *Disjoncteur bipolaire 1 pôle protégé*. Placez-le sur le folio. La touche *Echap* permet de revenir au curseur normal. Quand le disjoncteur est sélectionné, sur la droite de l'application, l'onglet *Informations* permet de renseigner le *Label* de l'élément, par exemple *Q0*.





Sur les deux entrées du disjoncteur, placez deux *bornes finales*. La barre d'espace permet de faire tourner un élément. Vous pouvez les nommer *0V* et *+24VDC*.

Au départ d'une installation électrique, on trouve un organe de protection. Un disjoncteur remplit ce rôle.

## 1. Contacts simples

Par la suite, nous allons avoir besoin de contacts simples. L'état des contacts est toujours représenté **au repos**. Quand le dispositif est actionné, le contact change d'état. On dit qu'il est **au travail**. On distingue les contacts **Normalement Ouverts** (NO) et les contacts **Normalement Fermés** (NF ou plutôt NC pour Normally Closed).

	Contact Normalement Ouvert	Contact au Travail (contact établi au travail)	<b>NO</b>  ou  <b>T</b>
	Contact Normalement Fermé	Contact au Repos (contact établi au repos)	<b>NC ou NF</b>  ou  <b>R</b>

## 2. Circuit simple allumage

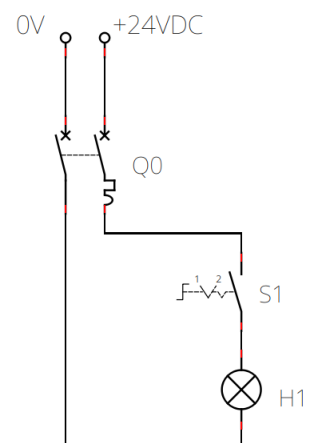
Repérez dans le matériel un interrupteur rotatif à deux positions. Il possède deux positions stables. Le symbole représente ces deux positions (1=repos, 2=travail) et le bouton rotatif.

Identifiez dans le matériel fourni :

- le disjoncteur
- un interrupteur rotatif avec contact NO
- une lampe (voyant vert par exemple)

Vous utiliserez l'alimentation de laboratoire soigneusement réglée.

Câblez le circuit ci-contre en fils volants et faire valider le fonctionnement par votre enseignant.



## 3. Circuit « va et vient »

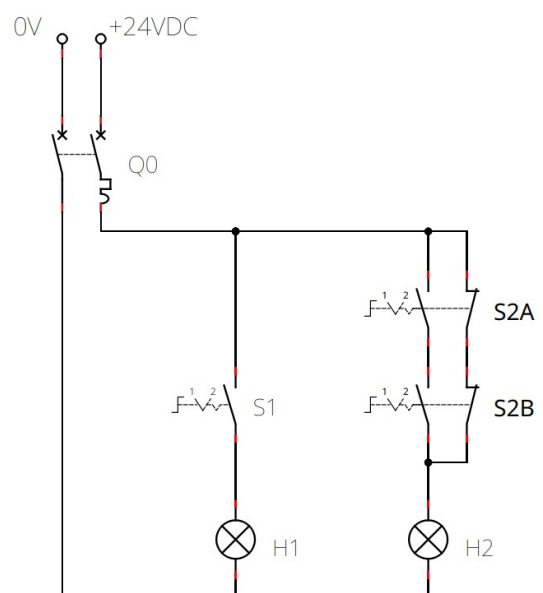
Pour commander l'allumage d'une lampe avec deux interrupteurs, on utilise un circuit nommé « va et vient ». Il faut pour cela des interrupteurs à deux positions équipés chacun de 2 contacts, un NO et un NC. Le schéma de câblage est proposé ci-contre.

Dessinez les quatre états possibles des interrupteurs et précisez dans chaque cas l'état de la lampe (allumée ou éteinte). En déduire que le changement d'état d'un interrupteur inverse obligatoirement l'état de la lampe.

Complétez votre schéma QElectrotech.

Identifiez le matériel fourni (vous pouvez décâbler et réutiliser S1 et le voyant vert).

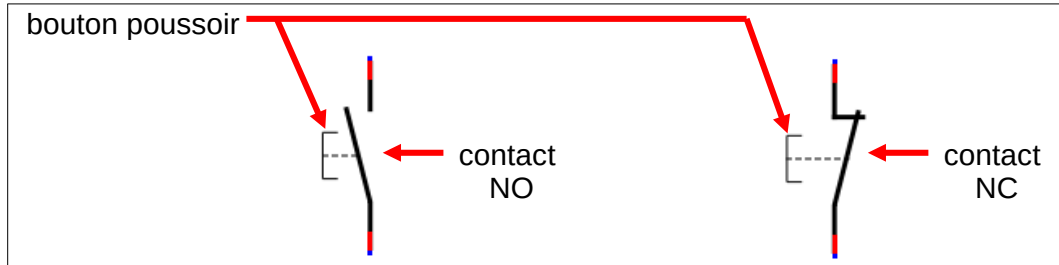
Câblez le circuit en fils volants et faire valider le fonctionnement par votre enseignant.



Notez qu'on ne peut pas généraliser ce montage pour commander l'allumage d'une lampe avec trois interrupteurs ou plus.

#### 4. Boutons poussoirs

Un bouton poussoir est stable seulement au repos. Si on appuie dessus, il passe au travail et revient au repos dès qu'on le relâche. Il peut être lié à un (ou plusieurs) contact simple, qu'il soit NO ou NC.



Testez le câblage d'une lampe avec un bouton poussoir équipé d'un contact NO puis d'un contact NC. Comparez le fonctionnement. Complétez votre schéma QElectrotech avec deux boutons poussoirs (NO et NC) et deux lampes. Imprimez ce premier schéma pour le rendre avec votre compte-rendu.

#### 5. Circuit avec relais, lecture de la documentation technique

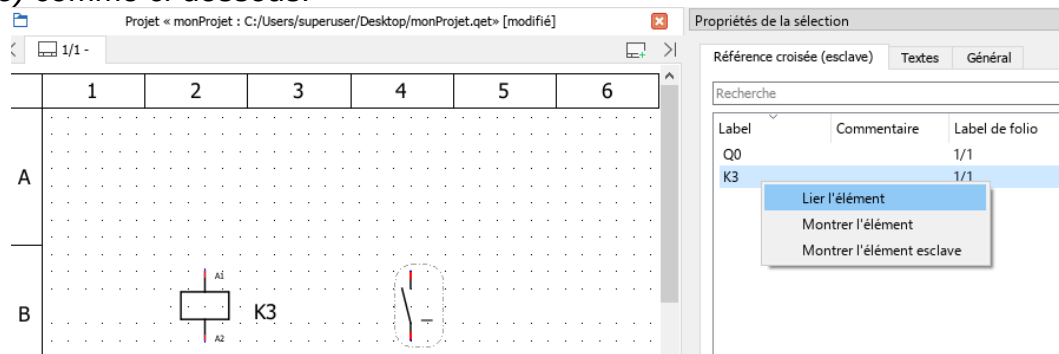
Un relais est constitué d'une bobine qui pilote l'état d'un ou plusieurs contacts.

Si la bobine n'est pas alimentée, le ou les contacts sont au repos.

Si la bobine est alimentée, le ou les contacts sont au travail.

Voir la vidéo sur le fonctionnement d'un relais dans le dossier Y:\\_S2\_ER\Séance1\.

Pour dessiner un relais dans QElectrotech, on place une *bobine*. On renseigne le *label*, par exemple, K3. On place ensuite un contact (NO ou NC) du relais. On le sélectionne et on le lie par un clic droit sur la bobine correspondante dans l'onglet *Référence croisée* (*esclave*) comme ci-dessous.



Le contact est automatiquement nommé et l'emplacement de la bobine maître est affiché (1-B2 pour folio 1, ligne B et colonne 2).

Au niveau de la bobine, le contact lié est ajouté dans la liste des contacts, ici NO, en indiquant son emplacement (1-B4 pour folio 1, ligne B et colonne 4).

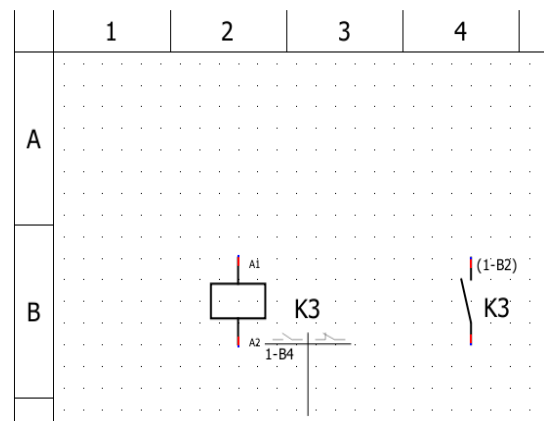
On parle de *référence croisée*.

Le relais utilisé est le suivant :

Finder, 48.52.7.024.0050SPA

Vous trouverez sa documentation technique ici :

Y:\\_S2\_ER\Séance1\S2\_ER\_Séance1 Doc Technique Relais simples.pdf



Page 8, retrouvez les informations données par la codification 48.52.7.024 du relais.

Page 10, en déduire les caractéristiques suivantes pour la bobine :

- la tension nominale (nombre de volts et AC ou DC)
- la plage de tension de fonctionnement
- le courant absorbé à la tension nominale


Expliquez ce que signifient AC et DC.

Combien de bornes comporte la bobine ? Comment sont-elles repérées sur le relais ?

Page 5, retrouvez maintenant les informations suivantes pour les contacts :

- la configuration des contacts
- le courant nominal
- la tension nominale

Expliquez à partir de contacts simples à quoi correspond un inverseur. Combien a de bornes un inverseur ? Comment sont-elles repérées sur le relais ?

 <p>Inverseur</p>	<p>Un contact Normalement Ouvert et un contact Normalement Fermé avec point commun</p>	<p>Un contact au Repos et un contact au Travail avec un point commun</p>	<p><b>NO NC</b></p> <p>ou</p> <p><b>RT</b></p>
--	--	--	--

Comparez la puissance que peut commuter le relais (en AC1) avec la puissance de la bobine. En déduire que le relais sert d'interface de puissance.

Toujours pour les contacts (page 5), retrouvez :

- le pouvoir de coupure en DC1 30V
- le pouvoir de coupure en DC1 220V

Le courant nominal est-il un courant minimum ou un courant maximum ? Expliquez.

D'après la tension nominale, les contacts de ce relais sont-ils plutôt faits pour fonctionner en AC ou en DC ?

Que signifie « pouvoir de coupure » ?

Peut-on utiliser ces contacts en régime alternatif sous 230V pour alimenter une charge résistive de  $30\Omega$  ? De  $10\Omega$  ? Justifiez.

Peut-on utiliser ces contacts en régime continu sous 24V pour alimenter une charge résistive de  $3\Omega$  ? De  $1\Omega$  ? Justifiez.

Et en régime continu sous 220V pour alimenter une charge résistive de  $50\Omega$  ? De  $2k\Omega$  ? Justifiez.

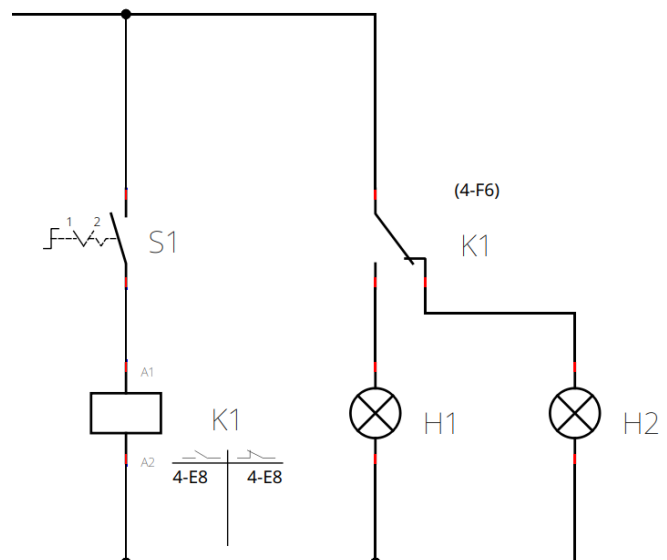
## 6. Circuit simple avec relais

Câblez le schéma ci-contre.

Expliquez le fonctionnement.

Comment modifier ce schéma pour garder le même relais avec une bobine en 24VDC et utiliser des lampes 230VAC ?

Le schéma QElectrotech n'est pas demandé.



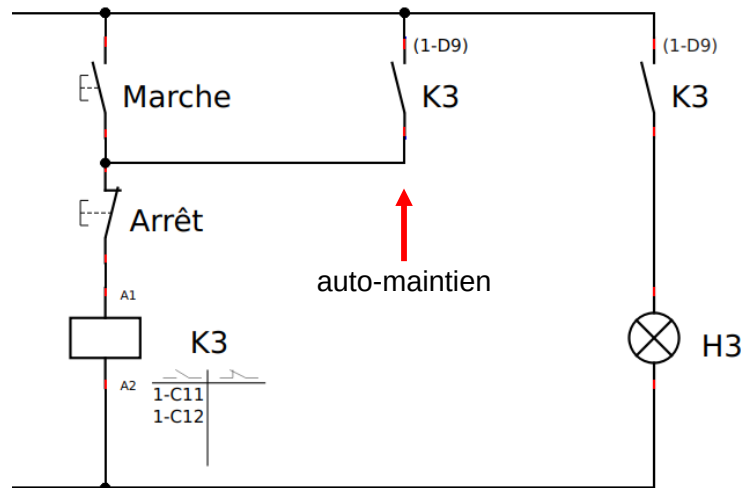
## 7. Circuit Marche/Arrêt avec auto-maintien

Dans un système industriel, on commande souvent la mise en marche et l'arrêt avec deux boutons poussoirs séparés.

Le bouton poussoir *Marche* (vert) lié à un contact NO et le bouton poussoir *Arrêt* (rouge) lié à un contact NC.

Le relais comporte-t-il au moins deux contacts au travail ?

Câblez le schéma ci-dessous.



Analysez le fonctionnement. Vérifiez en particulier le rôle des boutons poussoirs. Que se passe-t-il si on enlève le contact d'auto-maintien ? En déduire que son nom est justifié.

Dans un nouveau projet, réalisez un schéma sous Qelectrotech du circuit ci-dessus avec les modifications suivantes :

- un folio pour le circuit de commande alimenté en 24VDC
- un folio pour le circuit de puissance alimenté en 230VAC
- un disjoncteur sur chaque folio

Imprimez ce second schéma pour le rendre avec votre compte-rendu.

Si on appuie simultanément sur les deux boutons poussoirs, lequel a la priorité ?

Modifiez le câblage pour changer la priorité.

Expliquez pourquoi le schéma avec priorité à l'arrêt est préférable dans un contexte industriel. De quel type d'arrêt particulier est systématiquement équipé une machine-outil ?

## 8. Pannes

Demandez à votre enseignant de réaliser une panne sur votre câblage.

Réparez le dysfonctionnement.

Expliquez votre démarche de dépannage.

S'il vous reste du temps, demandez à votre enseignant de réaliser une seconde panne sur votre câblage.

Vérifiez que votre démarche de dépannage vous permet de résoudre le dysfonctionnement.