

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail
Direction de la Recherche et de l'Ingénierie de Formation



Secteur : **Génie électrique**

Manuel de Travaux Pratiques

M110 : Appliquer les outils de CAO dans les domaines électriques, électroniques, et pneumatiques

1^{ère} Année

Filière :

Tronc commun
génie électrique



Version : 01/12/2021

Technicien spécialisé

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
PARTIE 1 : OBJECTIFS ET DEMARCHE DE REALISATION	3
1. OBJECTIFS ET REGLES DE SECURITE	4
1.1 OBJECTIFS DES TRAVAUX PRATIQUES	4
1.2 PRECAUTIONS DE SECURITE	4
2. DEMARCHE ET CONSIGNES A RESPECTER	6
2.1 DEMARCHE DE RÉALISATION DES TP	6
2.2 PHASE PRÉPARATOIRE A LA SALLE TP.....	7
2.3 CONSIGNES A RESPECTER.....	7
2.4 RÉDACTION DU COMPTE RENDU.....	8
2.5 EVALUATION FORMATIVE DES TP	8
PARTIE 2 : LISTE DES TRAVAUX PRATIQUES	9
TP1 : Création d'un projet sous SolidWorks Électrique (POMPE DE RELEVAGE)	10
TP2 : Création des références constructeur des éléments du synoptique sous SW Electrical	30
TP3 : Conception d'un circuit de puissance « départ moteur » sous SW Electrical	45
TP4 : Conception d'une commande et génération des folios sous SW Electrical	67
TP5 : Implantation 2D des éléments d'un circuit sous SolidWorks Electrical	93
TP6 : Mesure des grandeurs d'un circuit électronique avec Automation Studio.....	107
TP7 : Conception et validation d'un circuit électrotechnique avec Automation Studio	115
TP8 : Conception d'un circuit pneumatique à commande manuelle avec Automation Studio.....	129
TP9 : Création d'un circuit API avec Automation Studio	137



PARTIE 1 : OBJECTIFS ET DEMARCHE DE REALISATION

**OBJECTIFS ET REGLES DE SECURITE
DEMARCHE ET CONSIGNES A RESPECTER**

1. OBJECTIFS ET REGLES DE SECURITE

1.1 OBJECTIFS DES TRAVAUX PRATIQUES

Les séances de travaux pratiques doivent être l'occasion pour l'étudiant :

- D'une part de se familiariser avec le matériel, les méthodes et les techniques utilisées
- D'autre part de concrétiser le contenu des enseignements.

En fin de séance, l'étudiant doit avoir compris le fonctionnement des montages et des dispositifs utilisés, l'intérêt des mesures effectuées et savoir exploiter les résultats obtenus.

Plusieurs tâches se présentent donc au cours d'un exercice de travaux pratiques :

- Détermination de l'objectif de la manipulation (courbes ou grandeurs caractéristiques, rendement, prédétermination, caractérisation, etc.,...).
- Définition des grandeurs à mesurer, des grandeurs mesurables et de leurs liens ainsi que des conditions de l'expérimentation (charge, facteur de puissance, température, vitesse, grandeurs constantes, réglages, etc.)
- Détermination d'un montage qui doit comporter les éléments de réglage, de mesurage, de sécurités, imposées par ce qui précède et par le matériel. Définition des appareils à utiliser en fonction de leurs caractéristiques et de la valeur des grandeurs qui les concernent (calibre, nature, puissance, durée de fonctionnement, etc. ...).
- Mise au point d'un mode opératoire comprenant la succession des diverses séquences (démarrage, réglages, mesures, variations, contrôle, etc.,...), le relevé des résultats (courbes, tableaux, enregistrements,...).
- Réalisation du montage. Vérification préalable et tests de bon fonctionnement ; enfin, relevé des points de mesures. Il est bon de tracer les courbes en même temps que l'on réalise les simulations. Cela permet de contrôler la pertinence des valeurs et aide à déceler les défauts de fonctionnement ou autres.
- Analyse et exploitation des résultats.
- Vérifications théoriques, de bon sens, expérimentales (généralement sur des points de fonctionnement particuliers).
- Rédaction du compte-rendu qui est la phase de mise en forme. On peut remarquer que si la manipulation a été bien menée, le compte-rendu peut être terminé en même temps que la séance.

La préparation de l'exercice de travaux pratiques est donc essentielle.

1.2 PRECAUTIONS DE SECURITE



➤ Règles de prévention

Les travaux pratiques des systèmes mécatroniques mettent en jeu des logiciels de simulation de capacité non négligeable. Les sources, généralement d'utilisation des CPU, peuvent demander des capacités importantes. Ce sont donc des logiciels qu'il est bon d'utiliser en prenant certaines précautions :

- Une modification sur un circuit ou un montage qui semble anodine peut engendrer des effets lourds dans les simulations.
- On ne coupe pas brutalement le courant sur un PC.
- On réfléchit avant d'agir

➤ Préservation du matériel

Les travaux pratiques de systèmes mécatroniques mettent en jeu des appareils de puissance non négligeable. Les sources, généralement de mémoire utilisées peuvent planter le système par :

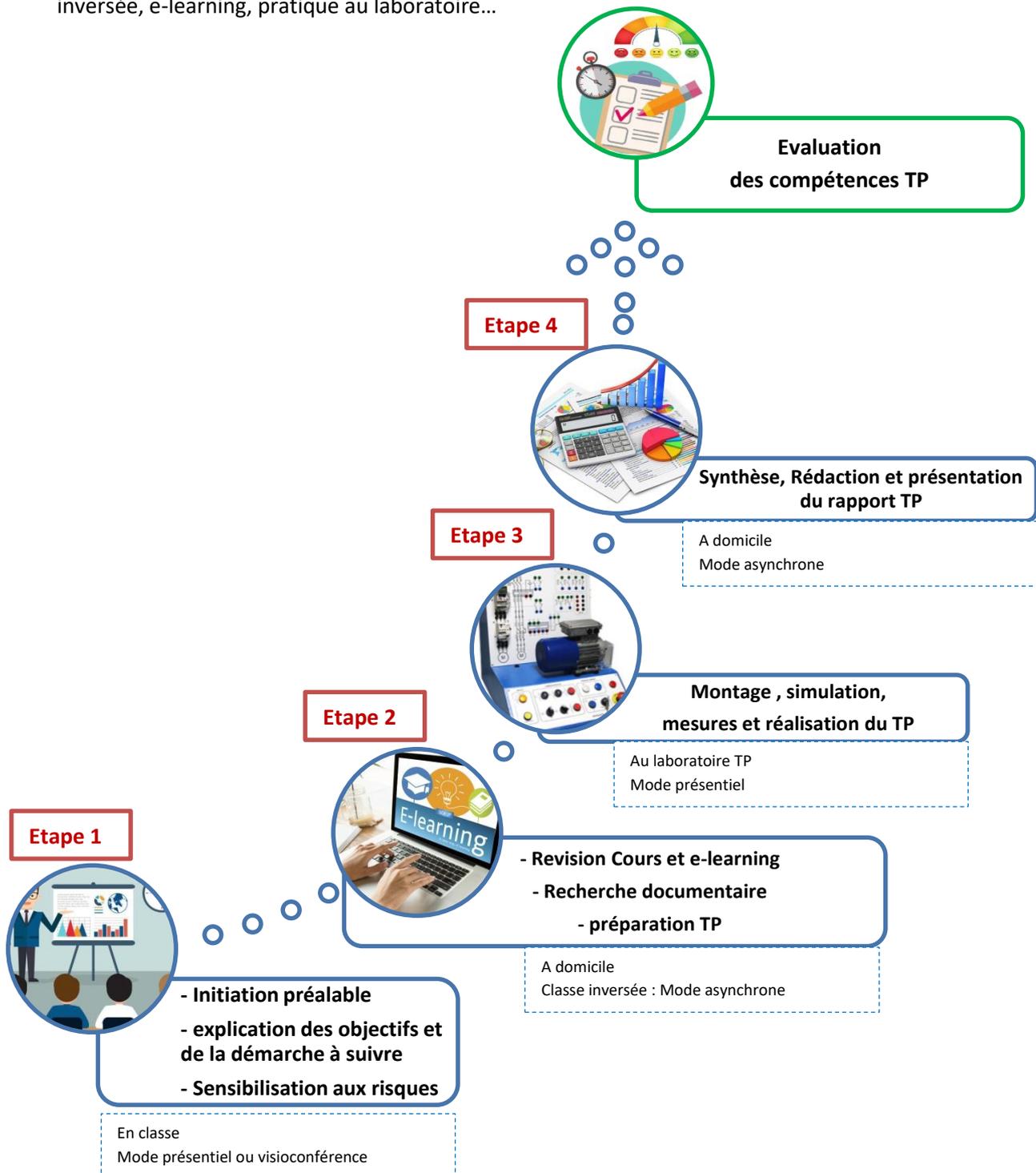
- Lancement de deux ou plus de logiciel de simulation en même temps
- Lancement de différentes simulations en même temps.
- Il faut relever les capacités des machines utilisées afin de connaître les valeurs maximales à ne pas dépasser en cours de manipulation

2. DEMARCHE ET CONSIGNES A RESPECTER

2.1 DEMARCHE DE RÉALISATION DES TP

La réalisation des TP est généralement prévue selon un processus pédagogique prévoyant 4 étapes chronologiques, tout en favorisant l'implication active des stagiaires et en renforçant leur sens d'autonomie, motivation, capacité de recherche et de travail en groupe.

Ces étapes alternent plusieurs modes et méthodes d'apprentissage : présentiel, visioconférence, Classe inversée, e-learning, pratique au laboratoire...



2.2 PHASE PRÉPARATOIRE A LA SALLE TP

- Placer le schéma complet (propre et précis) du montage sur le plan de travail, qui doit être propre et range,
- Choisir les différents éléments constitutifs du montage et les disposer en respectant pour chacun la disposition qu'indique le schéma pratique, les réglés (fonction et calibres.),
- S'assurer que tous les appareils sont sur la position « arrêt »,

2.3 CONSIGNES A RESPECTER

- La plupart des manipulations nécessitent des rappels de cours pour cela l'essentiel est rapporté au début de chaque texte. Des calculs théoriques peuvent être demandés, l'étudiant est alors tenu de faire une étude théorique pour bien préparer ces travaux pratiques.
- Signaler tout appareil défectueux à votre enseignant qui se chargera de le déplacer et de vous le remplacer.
- Ne démarrer la manipulation qu'après la vérification de l'enseignant qui s'assurera que votre circuit est correct.
- Bien lire les consignes de manipulation et de sécurité et/ou écouter les consignes données par votre enseignant de TP.
- Pendant la séance de TP, au moins un étudiant de chaque équipe sera interrogé sur le travail qu'il réalise (réalisation du montage, les paramètres de simulation, la démarche à adopter pour lancer la simulation...). Une note lui sera attribuée.
- Ne pas oublier de noter les éventuels résultats, au brouillon ou directement sur le compte rendu, pendant que l'on manipule, ainsi que tout ce que l'on peut observer d'intéressant.
- **Ne pas oublier à la fin des manipulations de:**
 - Eteindre les appareils (alimentations, oscilloscopes, etc. . . .),
 - Débrancher et de ranger le matériel correctement,
 - Remettre en ordre le poste de travail et de ranger les chaises correctement, ne rien jeter par terre.
- A la fin de chaque séance de TP, chaque équipe remettra un compte rendu à l'enseignant.
- L'étudiant est également évalué sur ses attitudes, il doit :
 - Être ponctuel et discipliné.
 - Respecter les consignes et les échéances.
 - Respecter le matériel.
 - Respecter les normes de sécurité.
 - Travailler proprement et avec soin.

INSTRUCTIONS PERMANENTES

- Ne jamais mettre sous tension un montage sans autorisation du professeur
- Appliquer les démarches proposées pour la réalisation d'un produit
- Au moindre doute consulter le professeur
- **En cas d'incident utiliser l'arrêt d'urgence (le repérer avant de manipuler)**

2.4 RÉDACTION DU COMPTE RENDU

- **Le compte rendu doit être lisible, vous devez vous appliquer**
 - Dans l'écriture.
 - Dans le style (syntaxe et orthographe, technique et scientifique).
 - Dans le graphisme.

- **La conclusion**

C'est la partie la plus importante de la manipulation. Les résultats obtenus doivent être interprétés, expliqués. La conclusion doit être courte et précise.

- **La présentation du compte rendu**

Le compte rendu doit comporter :

- Le but : c'est la synthèse du travail à effectuer.
- La préparation : réponse aux questions posées, calculs théoriques...
- Matériels utilisés.
- Le montage.
- La manipulation : déroulement, précautions à prendre...
- Les tableaux de mesures.
- Construction de courbes.
- Conclusion.

2.5 EVALUATION FORMATIVE DES TP

Pendant le déroulement des travaux au laboratoire il sera procédé à la vérification de la compréhension des stagiaires et de la conformité des travaux pratiques réalisés. Cette évaluation est formative.

L'évaluation prend en considération sur les 3 points suivants :

- La note du rapport des travaux réalisés au TP, commune au binôme, comptera pour 1/3 de la note finale.
- une note de 1/3 sera associée à l'appréciation destinée du comportement des stagiaires, tout au long des séances : travail de préparation du TP, compétences d'expérimentateur, autonomie, motivation, sens critique dans l'interprétation des résultats
- Un oral final individuel dont le déroulement sera défini comptera pour 1/3 de la note complète.

PARTIE 2 : LISTE DES TRAVAUX PRATIQUES

- **TP1 : Création d'un projet sous SolidWorks Électrique (POMPE DE RELEVAGE)**
- **TP2 : Création des références constructeur des éléments du synoptique sous SW Electrical**
- **TP3 : Conception d'un circuit de puissance « départ moteur » sous SW Electrical**
- **TP4 : Conception d'une commande et génération des folios sous SW Electrical**
- **TP5 : Implantation 2D des éléments d'un circuit sous SolidWorks Electrical**
- **TP6 : Mesure des grandeurs d'un circuit électronique avec Automation Studio**
- **TP7 : Conception et validation d'un circuit électrotechnique avec Automation Studio**
- **TP8 : Conception d'un circuit pneumatique à commande manuelle avec Automation Studio**
- **TP9 : Création d'un circuit API avec Automation Studio**

TP1 : Création d'un projet sous SolidWorks Électrique (POMPE DE RELEVAGE)

Objectif visé

- Créer un modèle de projet SolidWorks Electrical
- Gérer les folios et cartouches
- Mettre en place un synoptique de câblage dans SW Electrical
- Insérer des éléments de bibliothèque Électrique

Durée du TP

Le travail pratique proposé est d'une durée de 3 heures.

Equipements et matière d'œuvre par équipe

- PC sur lequel on dispose du logiciel SolidWorks Electrical.

Description du TP

Le stagiaire doit effectuer un travail pratique concernant la création d'un projet sous SolidWorks Electrical.

Le stagiaire aura à réaliser son propre modèle SolidWorks Electrical pour l'utiliser au besoin. Le projet à développer tourne autour de la commande d'une pompe de relevage. On met en place la synoptique de câblage nécessaire. Par la suite, l'étudiant devra insérer les éléments de la bibliothèque électrique. Il réalisera la Connexion des éléments électriques. On fera très attention aux localisations des éléments dans les structures de la synoptique.

Déroulement du TP

1. MISE EN SITUATION DU PROJET (PROJET POMPE DE RELEVAGE)

REMARQUE : CE PROJET S'ÉTENDRA SUR LES TP 1, 2, 3, 4 ET 5

Mise à jour des constructeurs

- Schneider électrique
- Prysmian
- Legrand transformateur
- Legrand sectionneur
- Legrand cartouche fusible

I. PARTIE I : Création du projet et réalisation du synoptique

a. Pompe centrifuge et du moteur

Référence pompe centrifuge : **Cadelpa NM/50/12/D/B**

Référence moteur : **P=3 Kw, I=6.6 A**

b. Choix des câbles

Câbles triphasés multiconducteurs Prysmian U1000-RVFB pour l'alimentation secteur et pour le raccordement du moteur

W1 : alimentation secteur 3P+N+T

W2 : raccordement moteur 3P+T

- **Référence W1 : U1000-RVFB-5G1.5**
- **Référence W1 : U1000-RVFB-4G1.5**

c. Choix des presses étoupes et de la prise industrielle

- Référence Pesses étoupes dans la documentation Schneider : **presse étoupe ISM71504**
- Le câble d'alimentation secteur W1 devra être connecté à une prise industrielle (constructeur PRATIKA) : **prise industrielle PKX16M735**



d. Choix des éléments de dialogue homme machine

Pour le dialogue homme/machine, nous avons besoin des éléments suivants (constructeur HAMONY XB4) :

- 1 Bouton poussoir vert pour la mise En service avec un contact NO (**BP vert : XB4BA31**)
- 1 Bouton poussoir rouge pour la mise Hors service avec un contact NC (**BP rouge : XB4BA42**)
- 1 Arrêt d'urgence avec déverrouillage par clé avec un contact NC (**AU : XB4BS9445**)
- 1 Voyant blanc pour la signalisation sous-secteur (**Voyant blanc : XB4BVB1**)
- 1 Voyant vert pour la signalisation en service (**Voyant vert : XB4BVB3**)

e. Choix des blocs de jonctions

Tous les constituants du synoptique sont connectés à des blocs de jonctions XP1 et XC1. Les références des blocs de jonctions phase, neutre et terre suivant la documentation Schneider électrique :

- **Référence blocs jonctions phase NSYTRV22**
- **Référence blocs jonctions neutre NSYTRV22BL**
- **Référence blocs jonctions terre NSYTRV22PE**

f. Choix des coffrets et accessoires

Suivant la documentation technique « Enveloppes universelles »

- **Référence coffret NSYS3D4320P**
- **Référence grille NSYMR43**
- **Référence goulotte AK2GD2525 et AK2CD25**
- **Référence rail NSYSR60**
- **Référence harnais et colliers ENN46104 et ENN46902**

II. PARTIE II : Réalisation du schéma électrique

a. Solution de la structure départ moteur

Afin de réaliser notre schéma électrique, nous allons définir la structure de notre départ moteur que nous souhaitons pour la station de relevage



Pour l'alimentation électrique de notre moteur, nous souhaitons un démarrage automatique avec une structure de 2 produits. Consulter la documentation : constructeur Schneider Electric

b. Choix des références de la structure départ moteur

Le schéma étant réalisé et la puissance du moteur étant de 3 KW, il va falloir déterminer toutes les références des constituants du schéma restant. A l'aide du document constructeur Schneider Electric :

La référence du disjoncteur moteur magnéto thermique GV2 et de son bloc de contact en montage latéral gauche.

La référence du contacteur moteur avec bobine alimentée en 24 V alternatif

- **Référence disjoncteur moteur : GV2ME14**
- **Référence bloc de contact pour le disjoncteur moteur : GVAN11 ou référence complète disjoncteur moteur + bloc additif : GV2ME14AN11TQ**
- **Référence contacteur moteur : LC1D09B7**

c. Choix du transformateur et des protections associées

La partie de commande du schéma électrique va se faire sous une tension de 24V alternatif. Cette tension va être produite par un transformateur qui va être protégé en amont et en aval par des fusibles

En nous aidant de la documentation technique : Transformateur, on pourra déterminer les références des constituants

- **Référence transformateur : 044202**
- **Référence sectionneur : 005802**
- **Référence cartouches fusibles : 010210 et 010225**

Choix des conducteurs

Identifier sur le schéma électrique folio 4, la partie puissance et la partie commande en les encadrant. En vous aidant de l'extrait de la norme NF-EN-60204, surligner sur le folio 4 les câbles avec les couleurs normalisées. Les câbles utilisés pour le câblage du coffret électrique sont des câbles Prysmian H07 V-K mono conducteur et de section 1.5 mm².



En vous aidant du tableau normalisé, donner la signification du câble Prysmian H07 V-K et donner les références des câbles.

En vous aidant de la documentation constructeur Prysmian, donner la valeur maxi du diamètre extérieur du câble en mm, donner le paramètre de calcul et calculer son rayon de courbure admissible.

- **Câble phase puissance : H07 V-K 1*1.5 BK**
- **Câble neutre puissance et commande : H07 V-K 1*1.5 BU**
- **Câble phase commande : H07 V-K 1*1.5 RD**
- **Câble protection électrique : H07 V-K 1G1.5 G/Y**
- **Diamètre extérieur câble H07 V-K 1*1.5 : 3.4mm**
- **Paramètre de calcul : $3*D$**
- **Rayon de courbure admissible : 10.2 mm**

III. Partie III : Réalisation de l'implantation du coffret électrique

Nous allons réaliser dans cette partie l'implantation en 2D du coffret et de tous ses éléments. Dans la première partie, on va présenter la procédure pour implanter la véritable vignette du coffret **NSYS3D4320P** car SolidWorks Electrical propose soit une vignette générique qui ne représente pas le vrai coffret ou bien si on télécharge la vignette du coffret celle-ci présentera la vue de face du coffret fermé c'est-à-dire la vue de la porte.

Implantation du coffret, de la porte et de la grille (procédure)

Implantation des goulottes et des rails

Implantation des éléments sur la grille

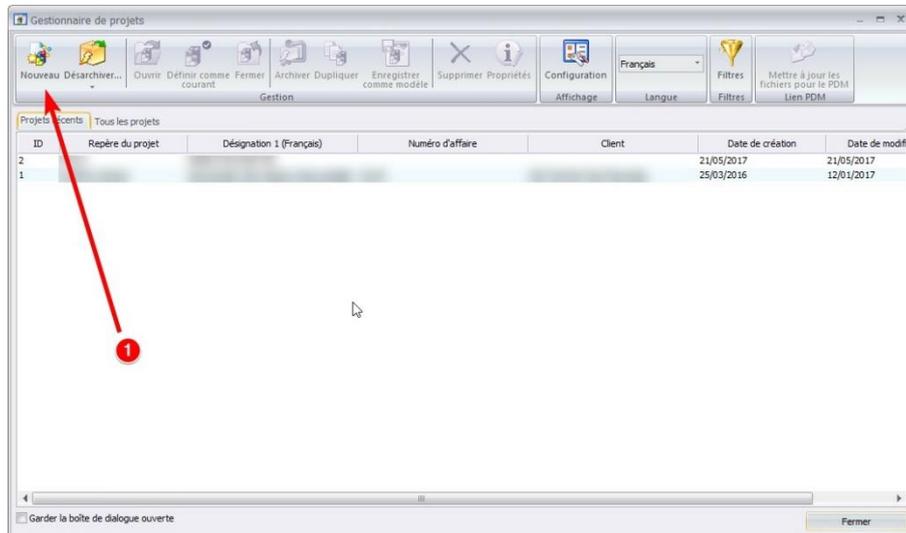
Implantation des éléments sur la porte

Ce tutoriel permettra de vous initier à démarrer un projet selon votre propre modèle sur SOLIDWORKS Electrical 2D.

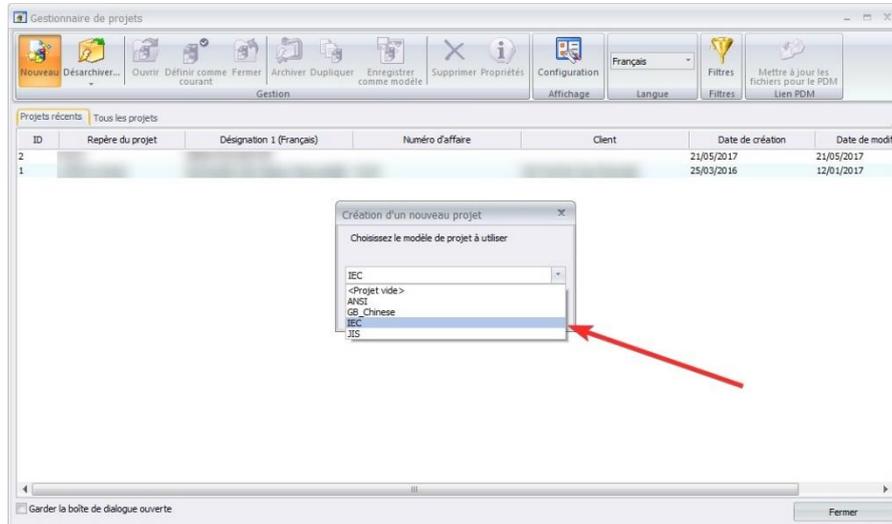
2. DÉMARRER UN NOUVEAU DOCUMENT

Dans un premier temps, procédez à l'ouverture de SOLIDWORKS Electrical.

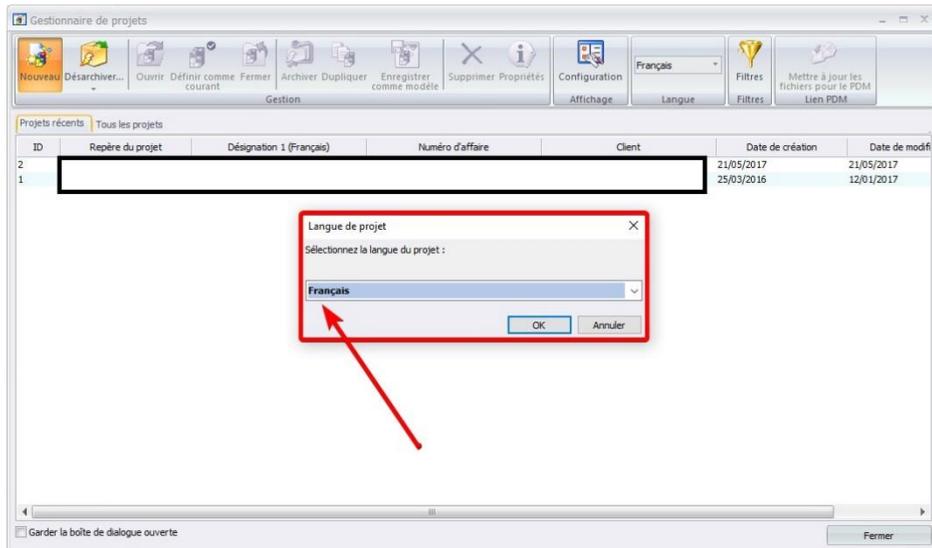
Puis, rendez-vous dans le gestionnaire de projets.



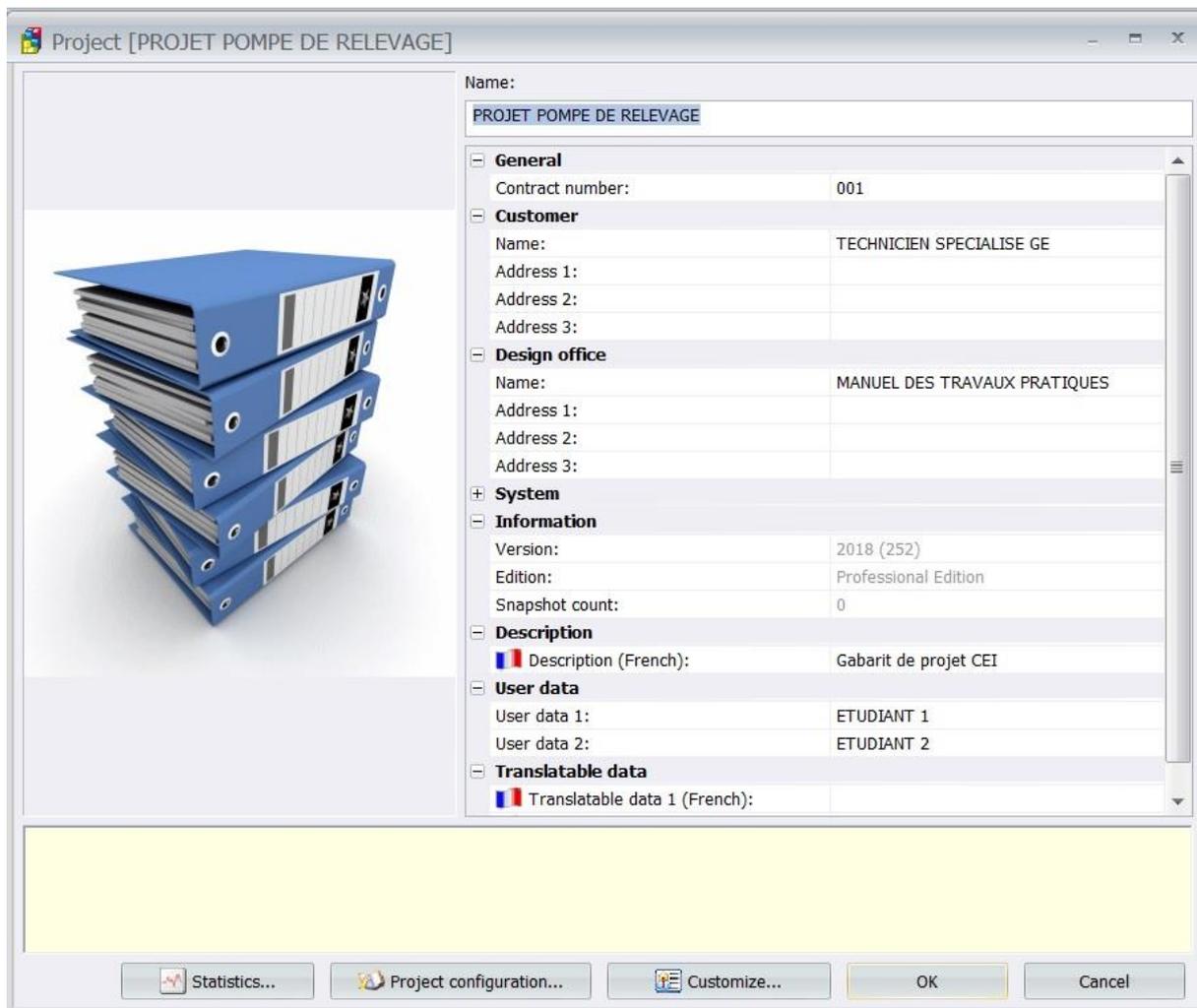
Ensuite, créez un nouveau projet en partant d'un modèle de norme existant (Exemple IEC).



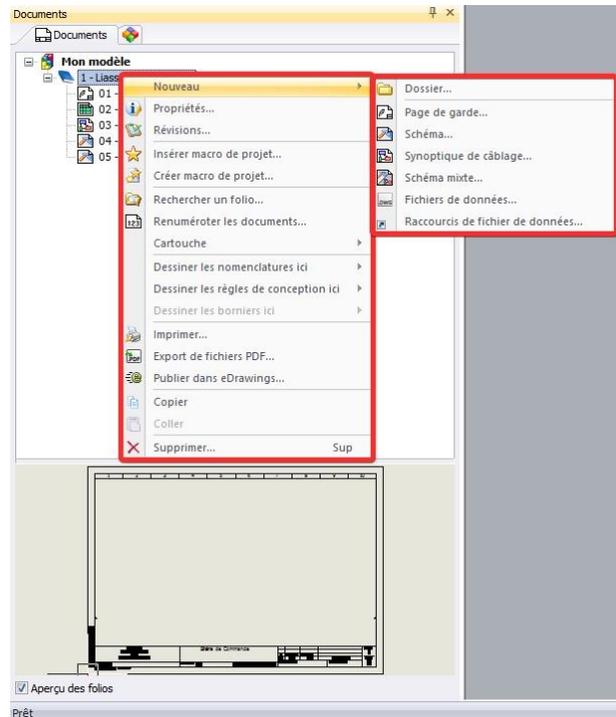
Sélectionnez la langue de votre projet.



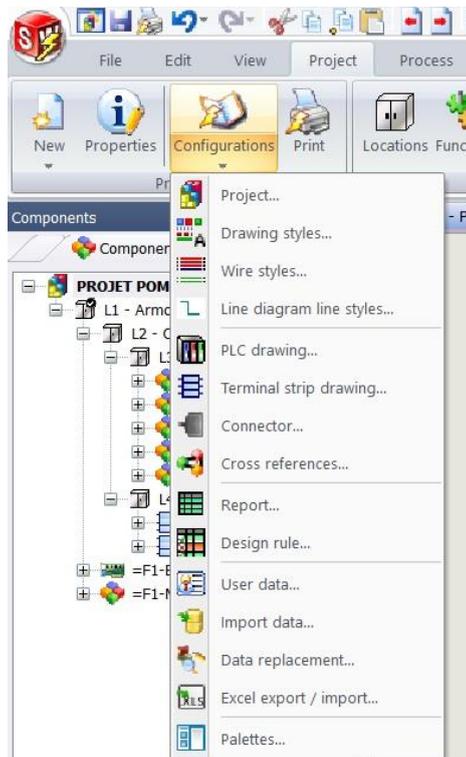
Renseignez vos informations récurrentes, puis cliquez sur OK.



Créez les différents Folios/Liasses/Dossiers selon votre désirata. (Prenez le soin de renuméroter ces folios si besoin est).

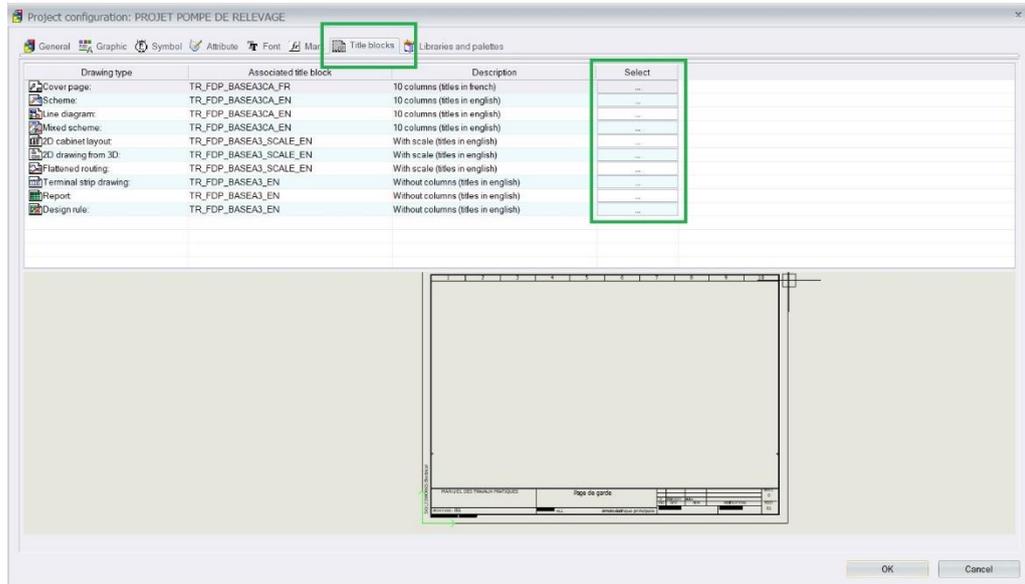


Ensuite, rendez-vous dans «Configuration→ Projet» dans le menu projet du ruban pour y personnaliser votre modèle en regard des spécificités liées à votre activité.



3. DÉFINIR LES CARTOUCHES ET PERSONNALISER LA CONFIGURATION DE VOTRE MODÈLE

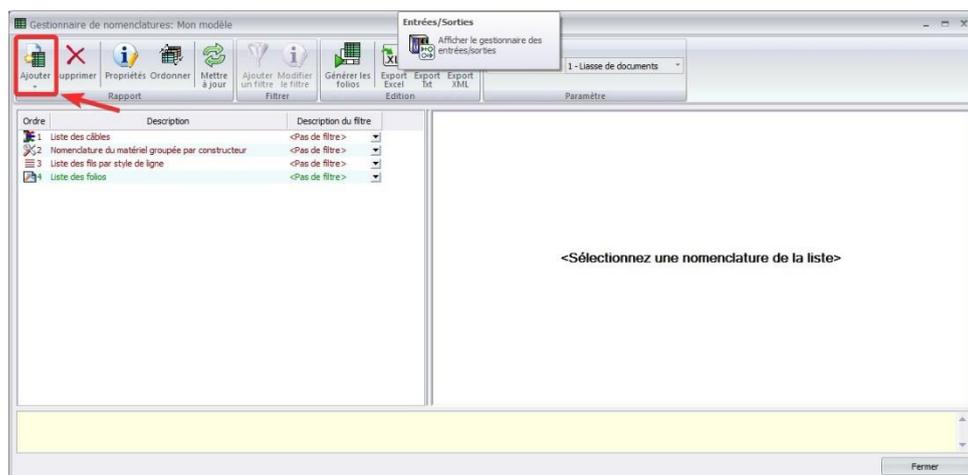
Une fois dans la fenêtre de configuration de votre projet, vous pourrez personnaliser les cartouches par défaut liés à vos folios. Il peut être intéressant de changer ceux-ci pour les versions Françaises, ou bien pour une version personnalisée par vos soins.



Dans chaque onglet, il vous est possible de personnaliser durablement l'interface de votre modèle.

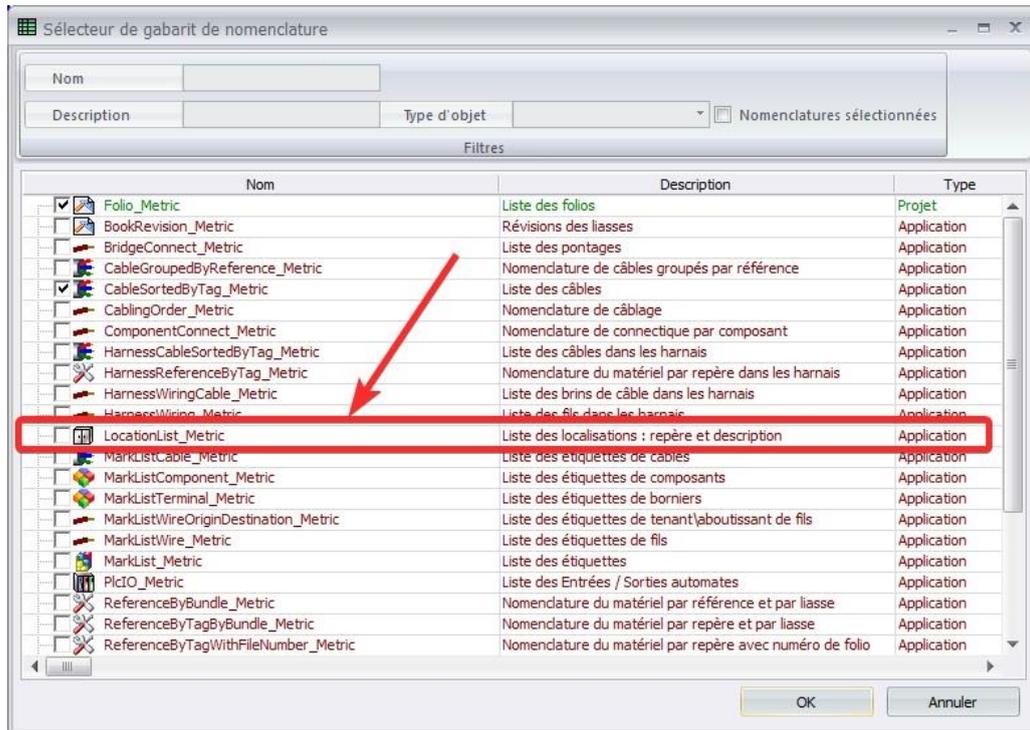
4. SÉLECTIONNER VOS NOMENCLATURES USUELLES

Par la suite, vous avez la possibilité de venir charger par défaut les nomenclatures de vos choix.

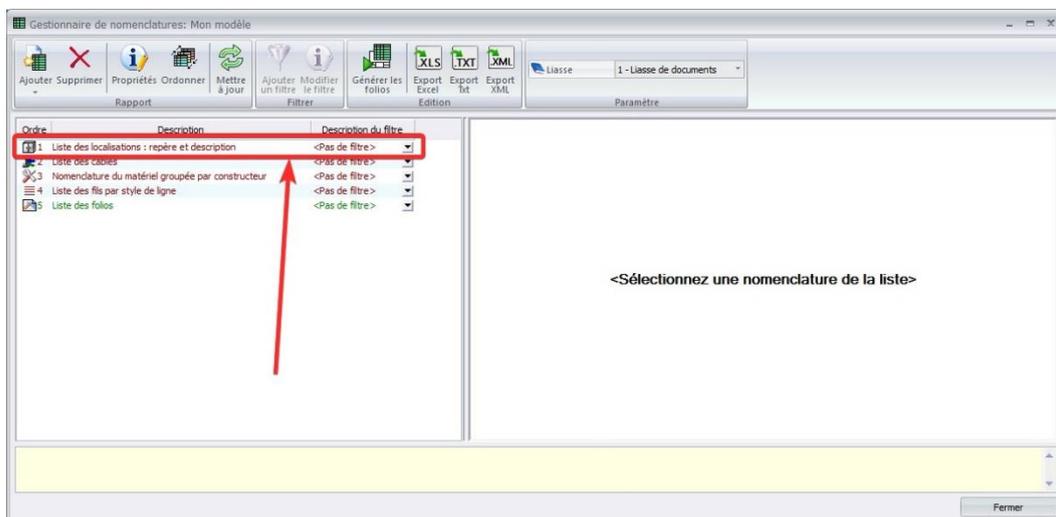


Pour notre exemple, nous allons faire en sorte de charger durablement la nomenclature «Liste des localisations ».

Ainsi, cochez sur la gauche le contenu encadré en rouge puis cliquez sur OK.



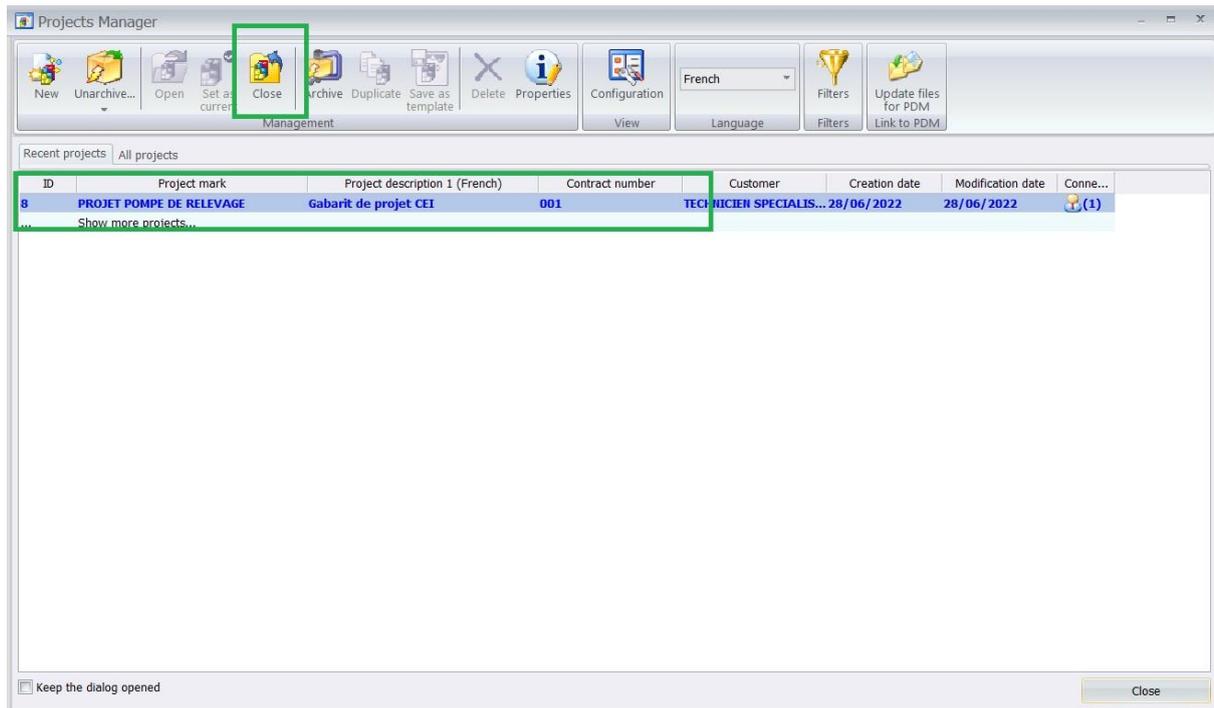
Par la suite, vous n'aurez plus qu'à générer vos folios de nomenclatures, celle des localisations se générera elle aussi.



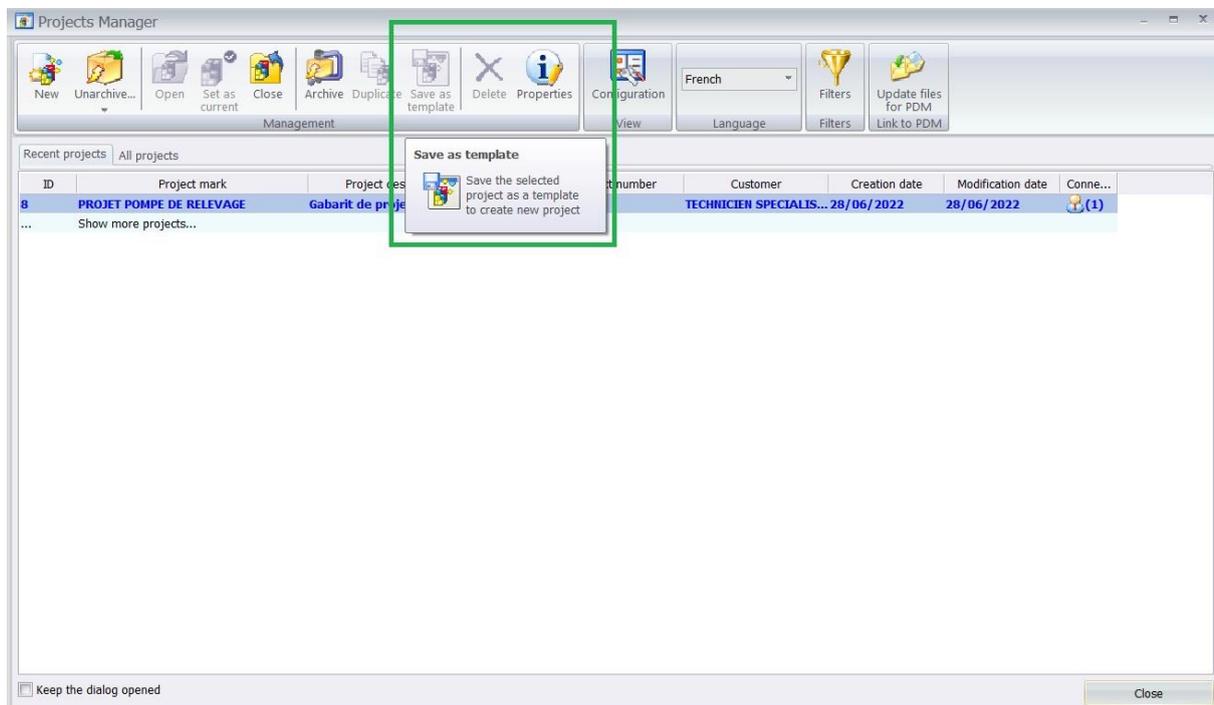
5. ENREGISTRER VOTRE MODÈLE SOLIDWORKS ELECTRICAL 2D

Une fois la personnalisation de votre projet effectuée, rendez-vous dans le gestionnaire de projet.

Sélectionnez votre projet en cours (Projet pompe de relevage ici) puis cliquez sur Fermer.



Puis, sélectionnez à nouveau votre projet fermé et cliquez sur «Enregistrer comme modèle».



Dans la fenêtre d'enregistrement, nommez votre modèle.



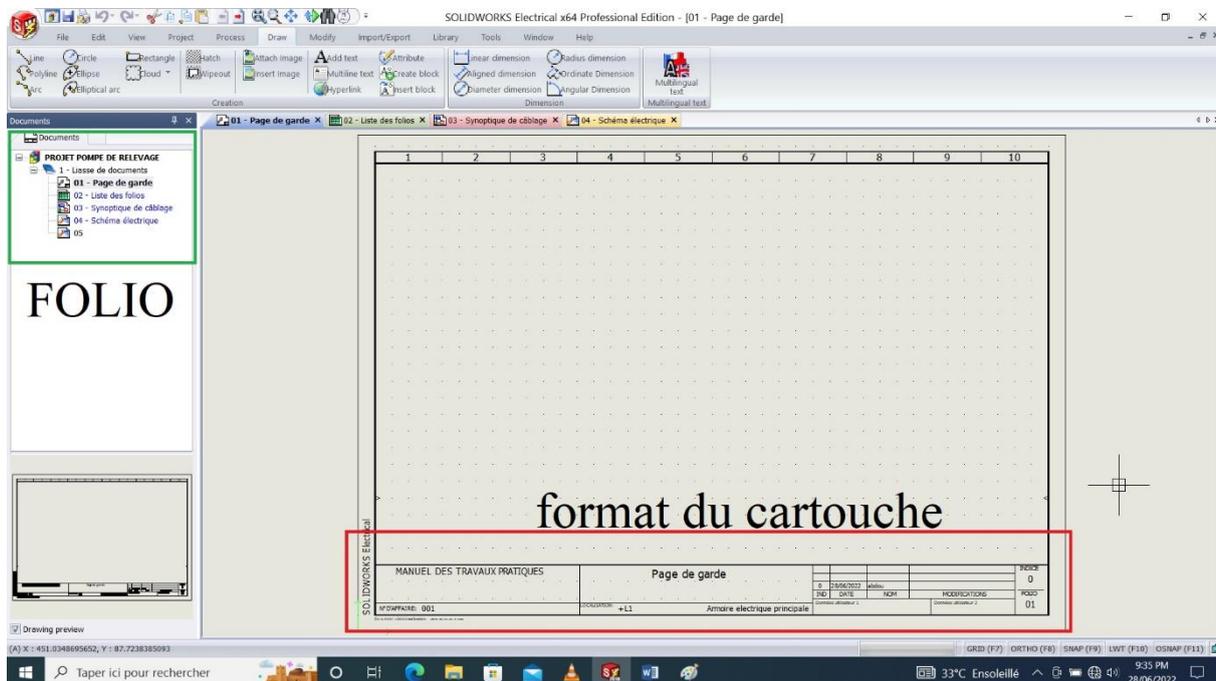
Ensuite, SOLIDWORKS Electrical va travailler à la sauvegarde de votre projet comme un modèle.

NB ; faite attention au chemin de sauvegarde de votre gabarit

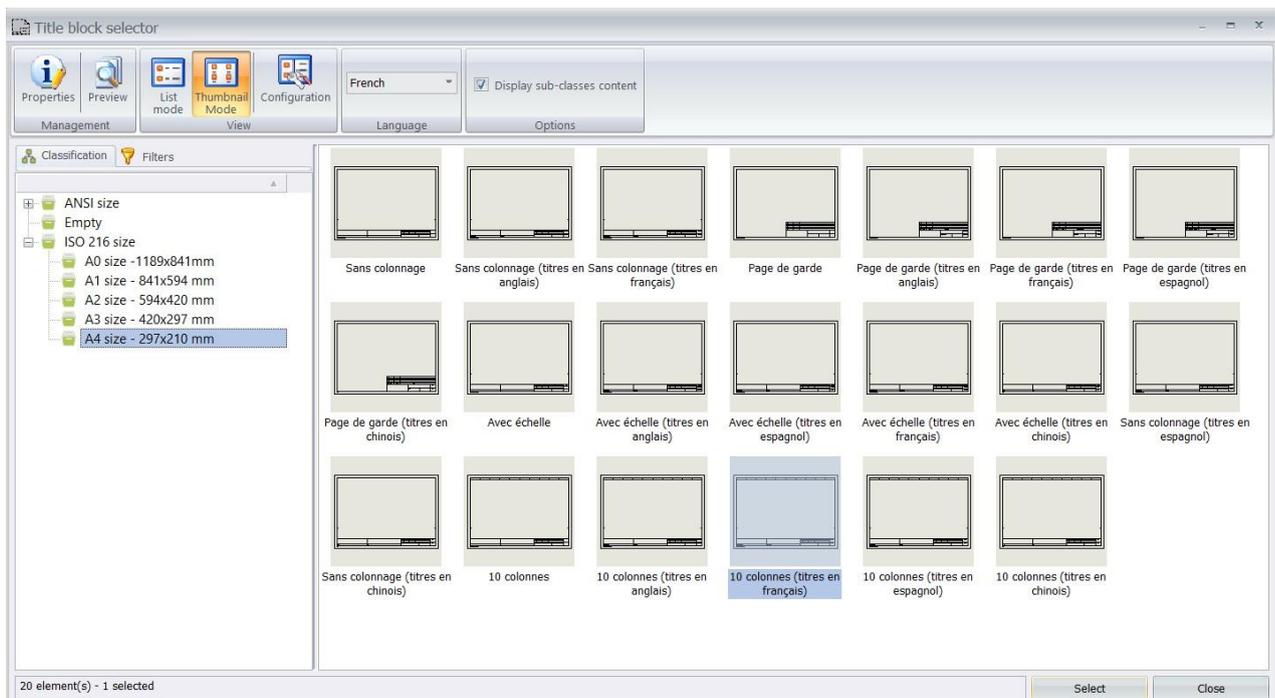
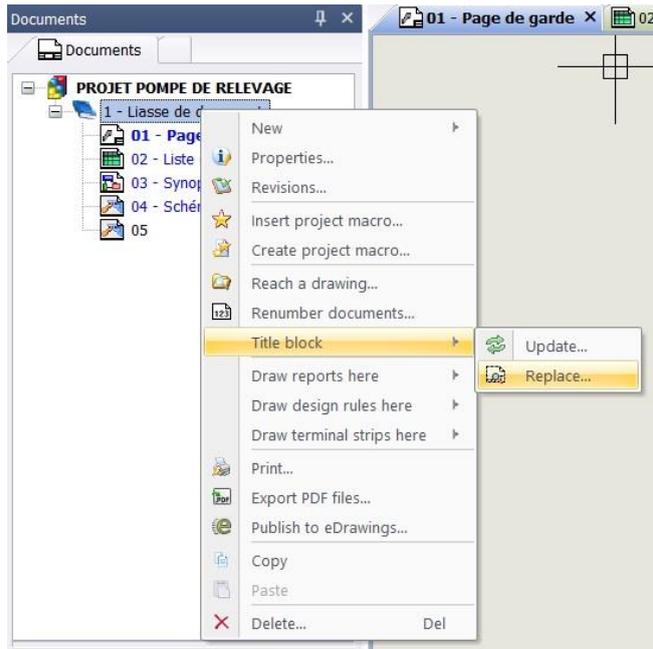
6. GESTION DES FOLIOS ET CARTOUCHES

Les configurations de modèles de projet courantes incluent : la structure des livres et des dossiers, les styles de connexion, les rapports, les emplacements, les API, les formules de numérotation et les cartouches. L'utilisation de modèles de projet garantit la cohérence de la conception et évite d'avoir à répéter les tâches de conception de routine.

Un ensemble de FOLIO est créé dans notre projet (par défaut on aura 4 FOLIO)



Si notre cartouche n'est pas acceptable, on pourra toujours le changer en le remplaçant par d'autres modèles



7. SYNOPTIQUE DE CABLAGE

Dans le folio « synoptique de câblage », on définira les zones de câblage de notre système pour pouvoir insérer les éléments par la suite.

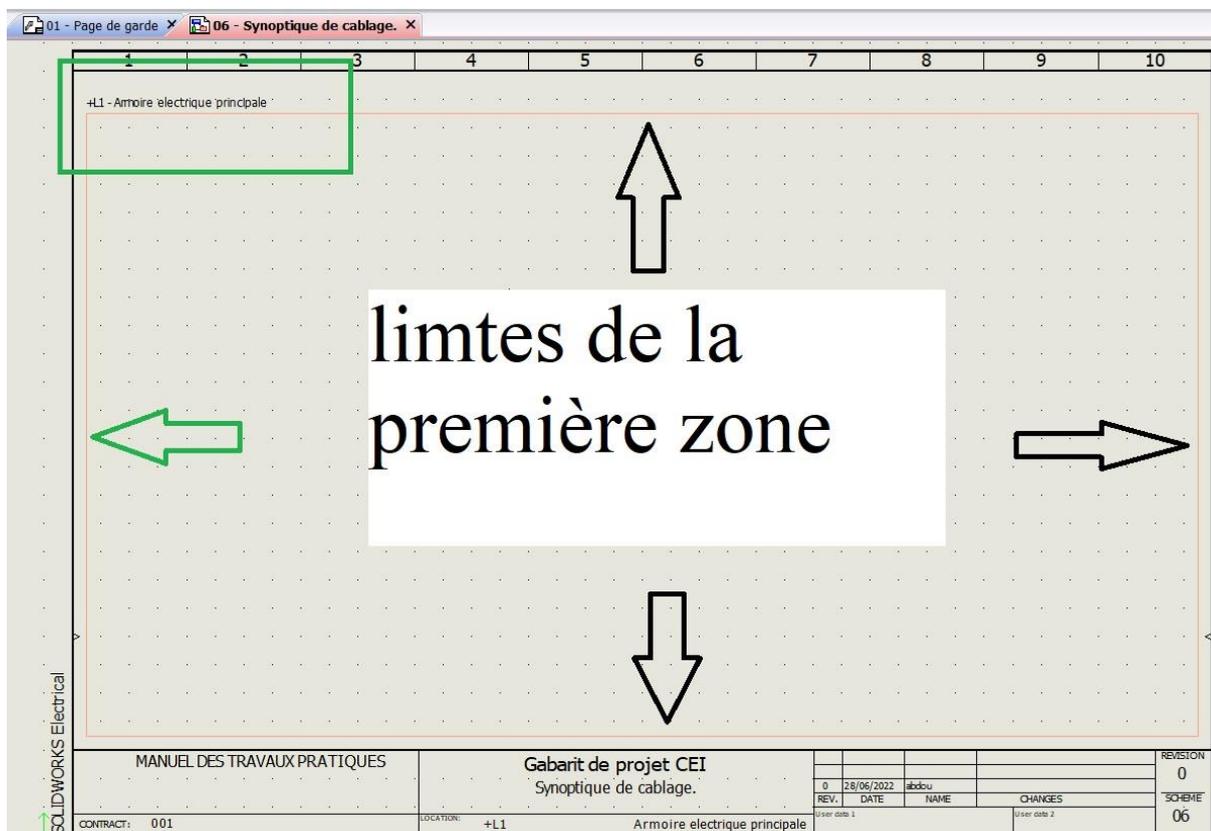
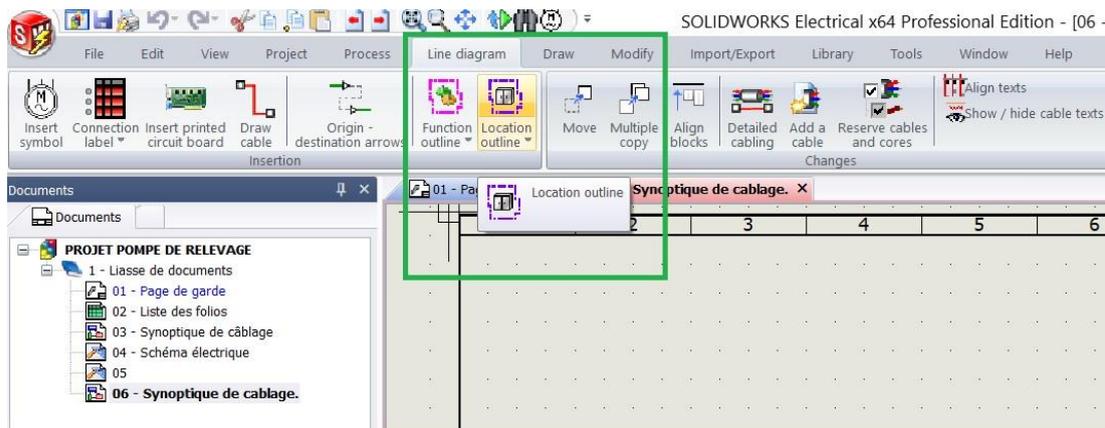
La structure qu'on mettra en place et la suivante :

1. Armoire électrique principale
 - a. Coffret électrique

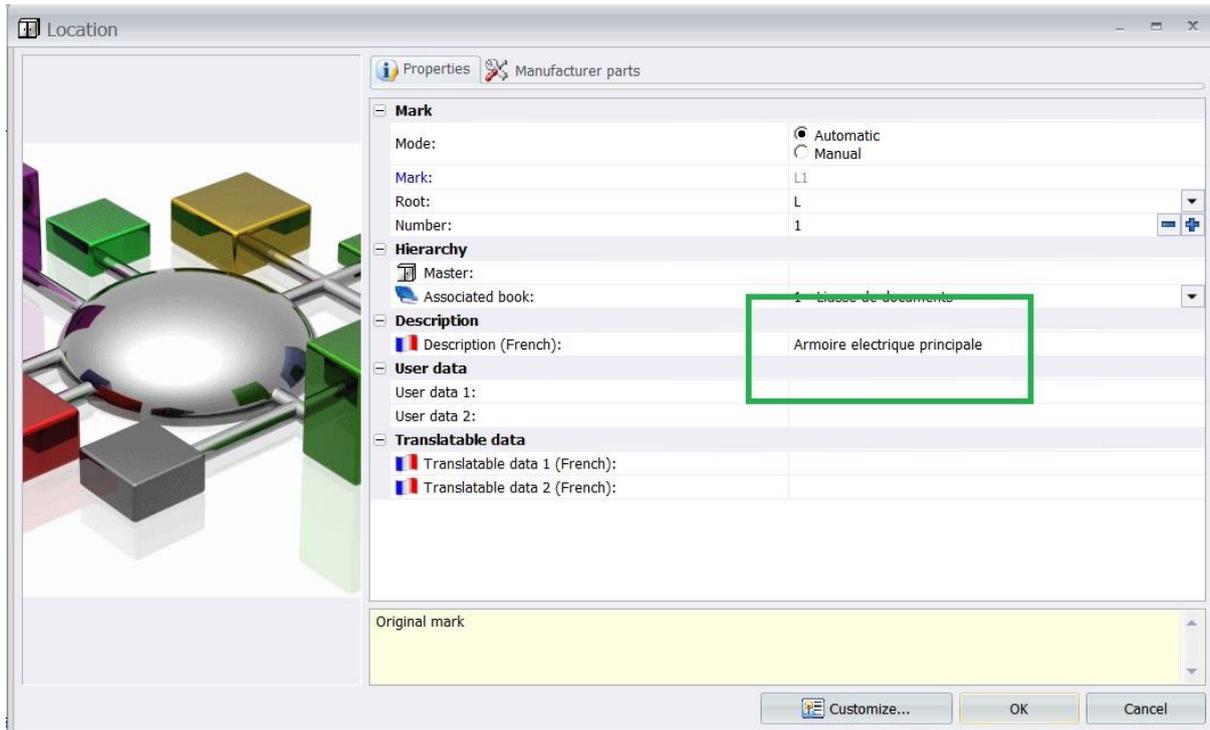
- i. Porte de coffret
- ii. Grille

Pour ce faire :

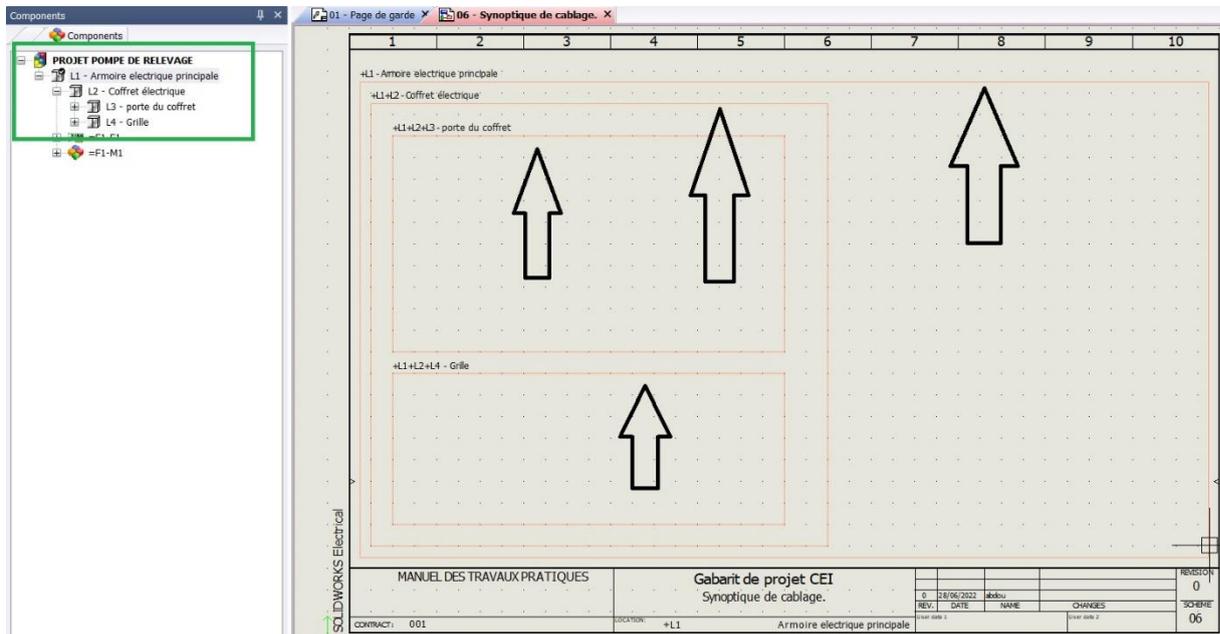
- Sélectionner la zone de l'armoire électrique principale en appuyant sur « contour de localisation » (Location outline en anglais). Cette zone doit être la plus grande puisqu'elle contiendra des sous zones.



Dans la propriété de la localisation, on indiquera le nom de la zone comme suit



- Refaire ceci pour les trois sous zones comme sur la figure suivante



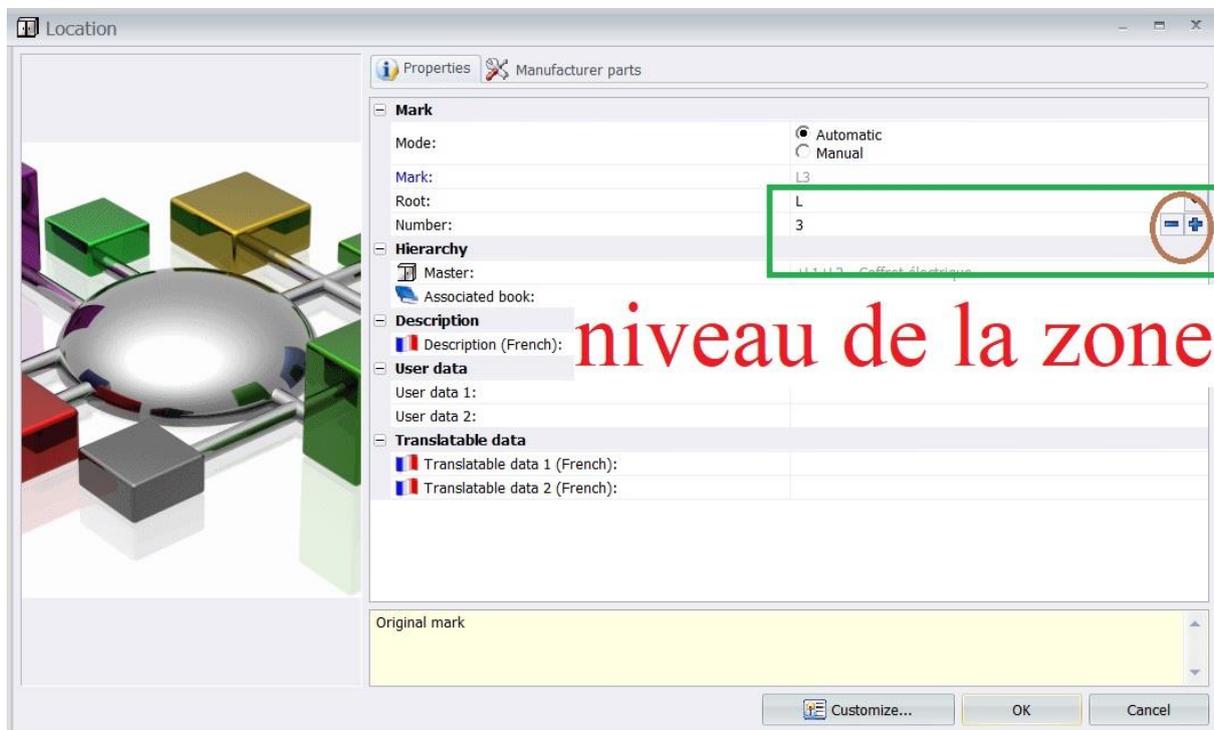
- Pour modifier l'ordre de la zone comme sur la structure suivante

1. Armoire électrique principale
 - a. Coffret électrique
 - i. Porte de coffret

ii. Grille



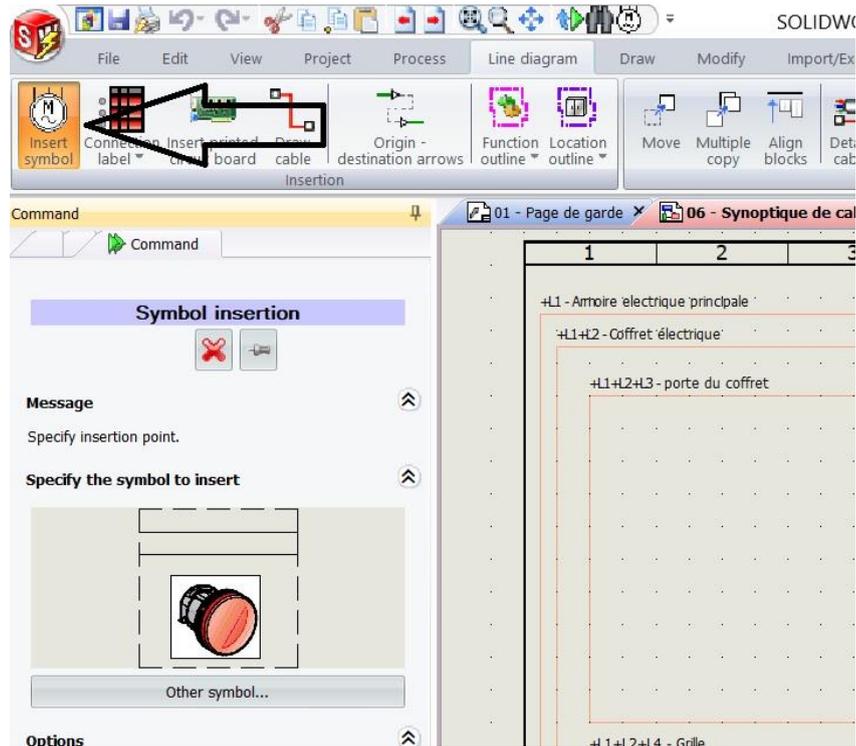
On changera l'ordre de la zone dans la case de dialogue « localisation » comme le montre la figure suivante :



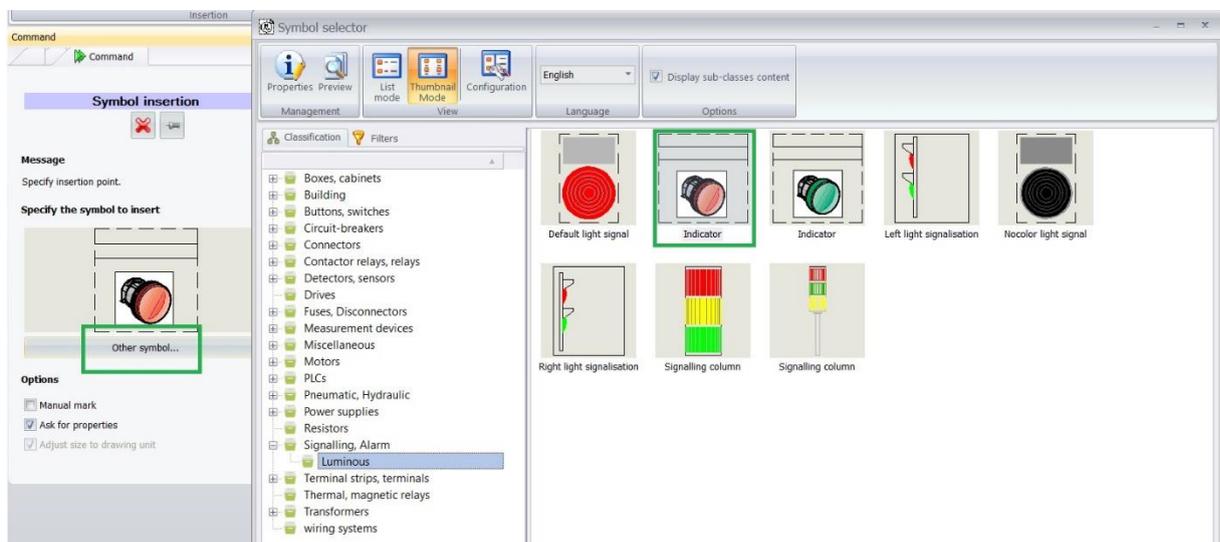
8. INSERTION DES ELEMENTS

Pour insérer des éléments dans les zones définies, on procède comme suit :

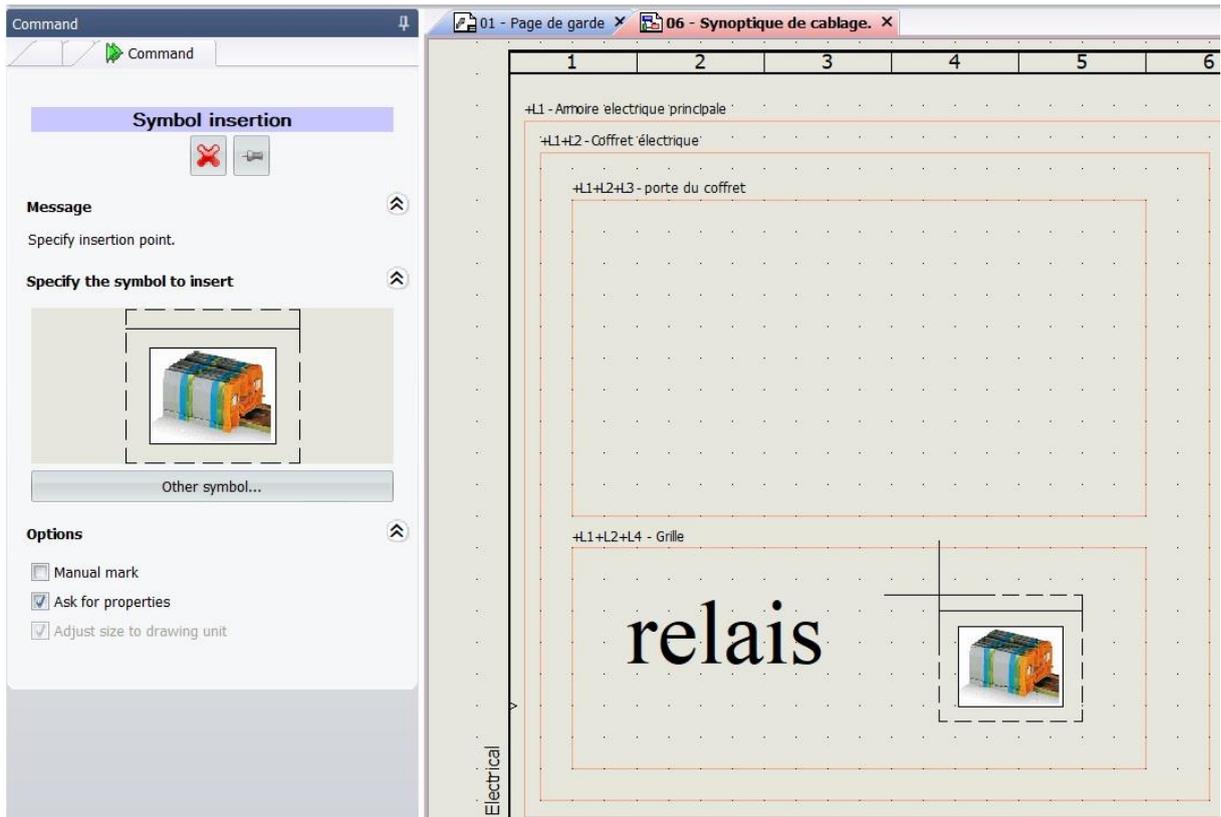
- Cliquer sur insérer symbole



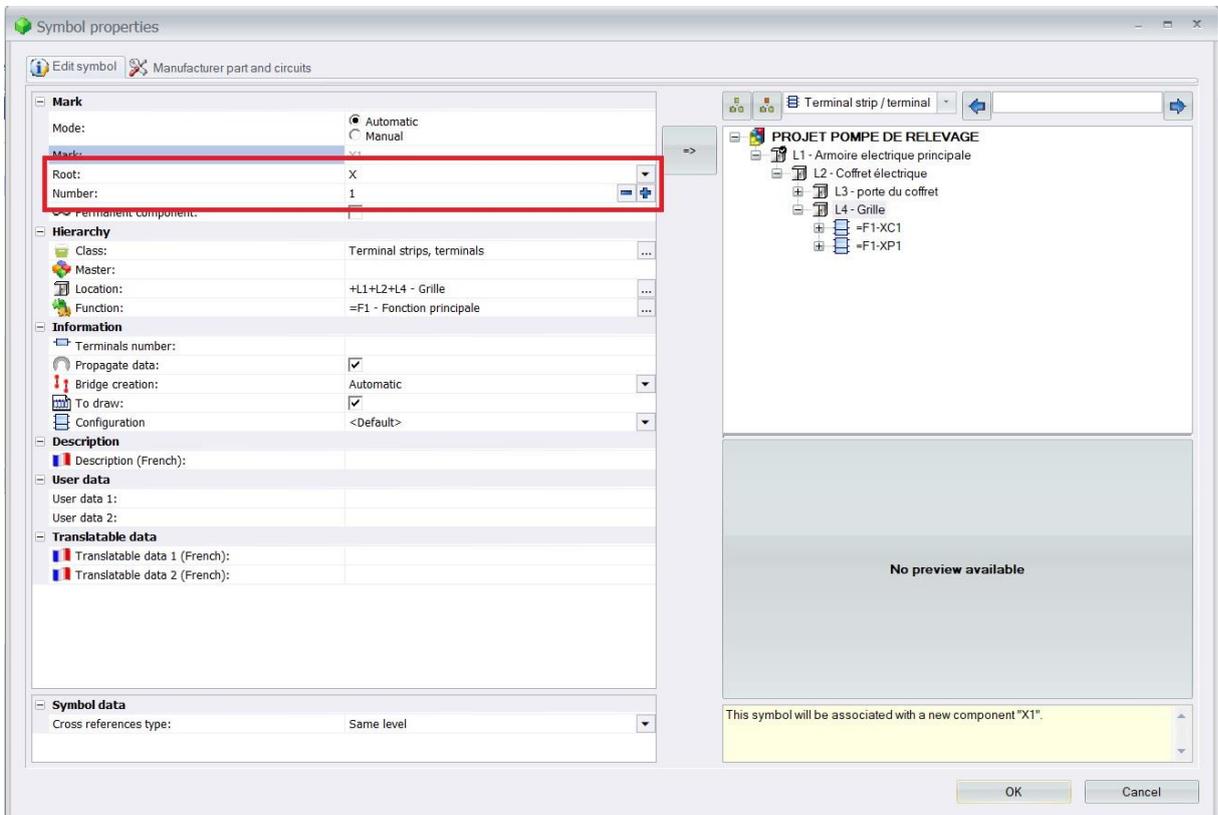
- Choisir le symbole en cliquant sur « autre symbole » et rechercher l'élément dont vous avez besoin :



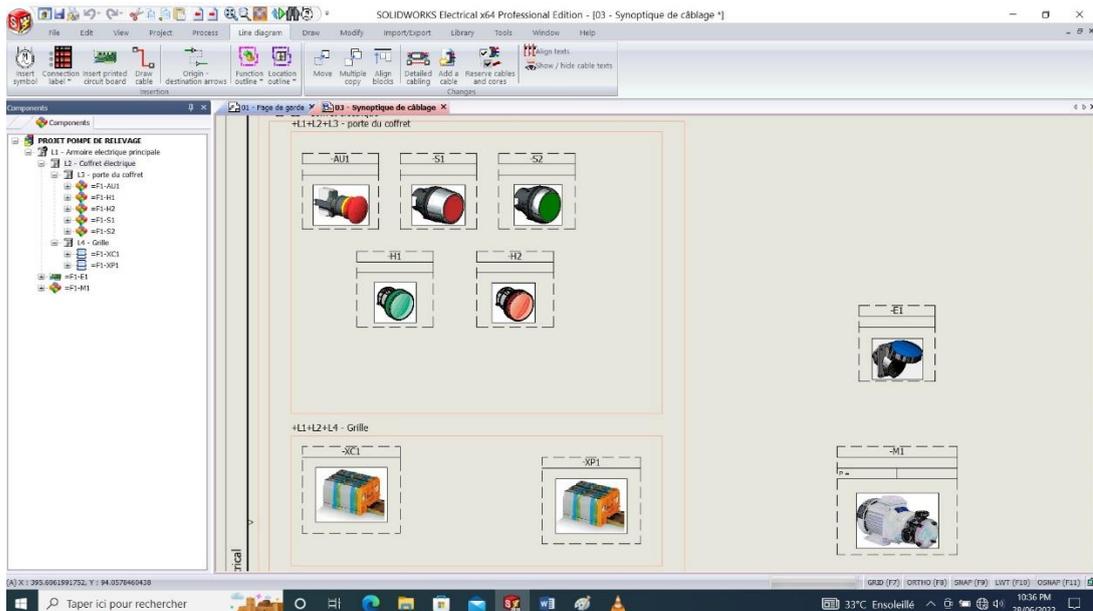
Exemple : pour insérer un relais dans la zone de la grille :



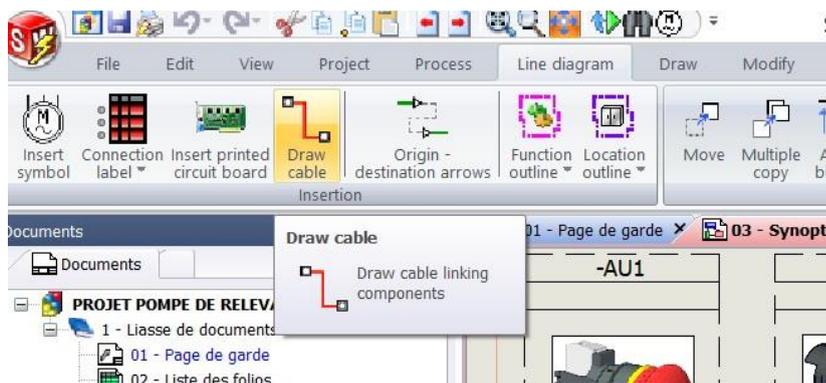
- Pour nommer l'élément, on changera le nom dans la case de dialogue « propriété du symbole » comme sur la figure suivante :



- Placer tous les éléments du système et nommer les comme le montre la figure suivante



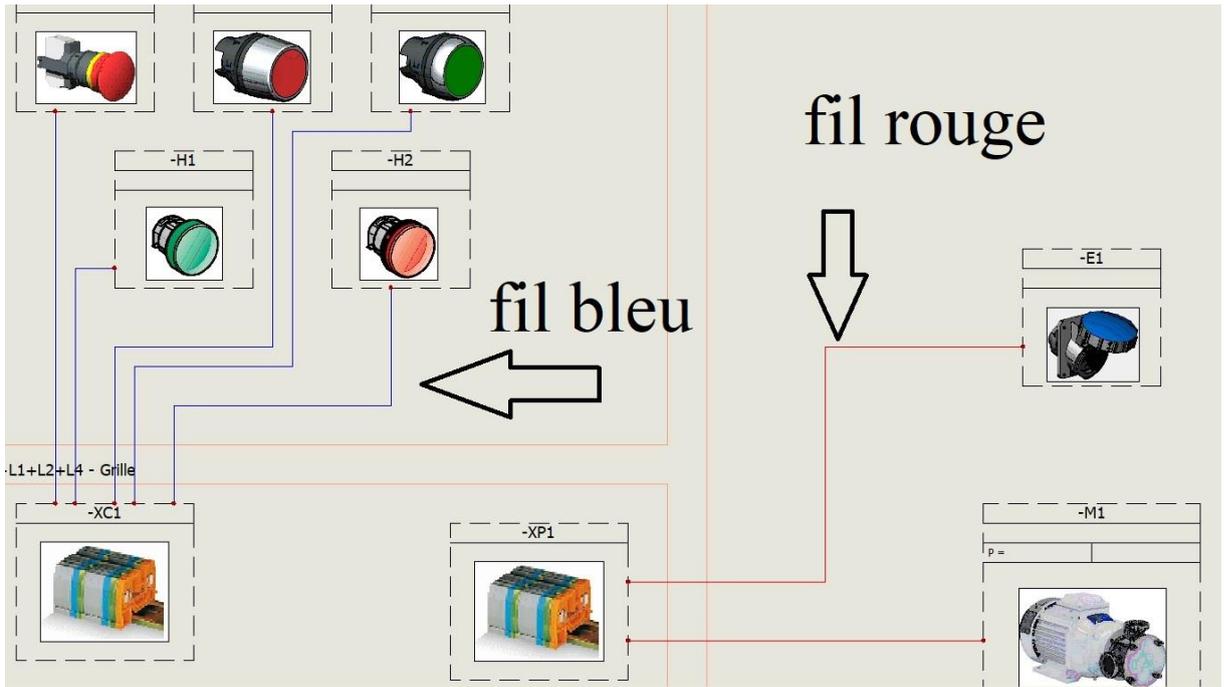
- La liaison des éléments est réalisée par la commande « dessiner un câble »



Le choix de la couleur du câble est défini dans la case de dialogue « dessiner un câble »

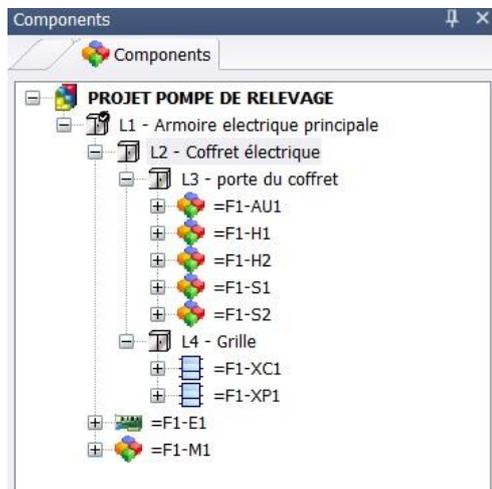
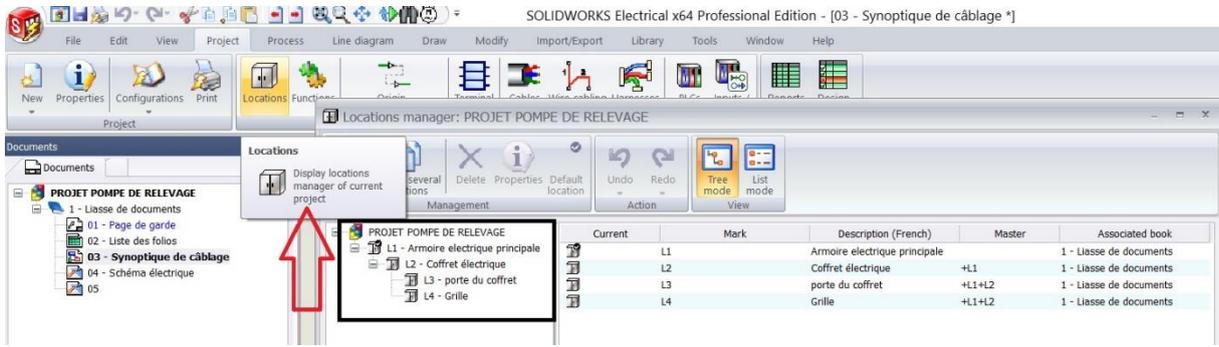


- Relier les éléments comme le montre la figure suivante



Remarque : faite attention aux couleurs des fils !!!!!!!

Vérifier finalement que vos localisations sont bons et que vos éléments sont corrects



TP2 : Création des références constructeur des éléments du synoptique sous SW Electrical

Objectif visé

- Définir des références des éléments du synoptique de cablage
- Réaliser un harnais
- Insérer des éléments de la bibliothèque Électrique

Durée du TP

Le travail pratique proposé est d'une durée de 3 heures.

Équipements et matière d'œuvre par équipe

- PC sur lequel on dispose du logiciel SolidWorks Electrical.

Description du TP

Le stagiaire doit effectuer un travail pratique concernant la création d'une référence constructeur dans la bibliothèque SolidWorks Electrical.

Le stagiaire aura à créer une référence constructeur relative à

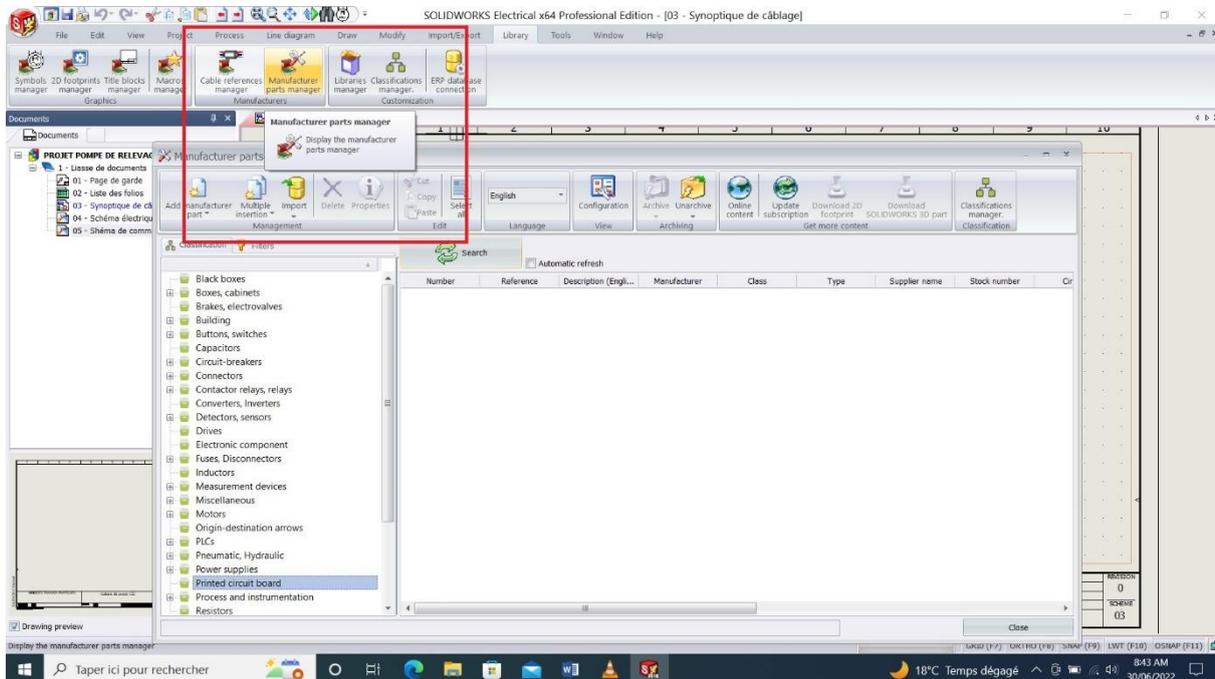
- une motopompe
- bouton poussoir
- voyant
- un harnais (Les câbles du harnais sont de type industriel qui sont insérés dans SolidWorks Electrical)

a) Création d'une référence « Constructeur » de la pompe

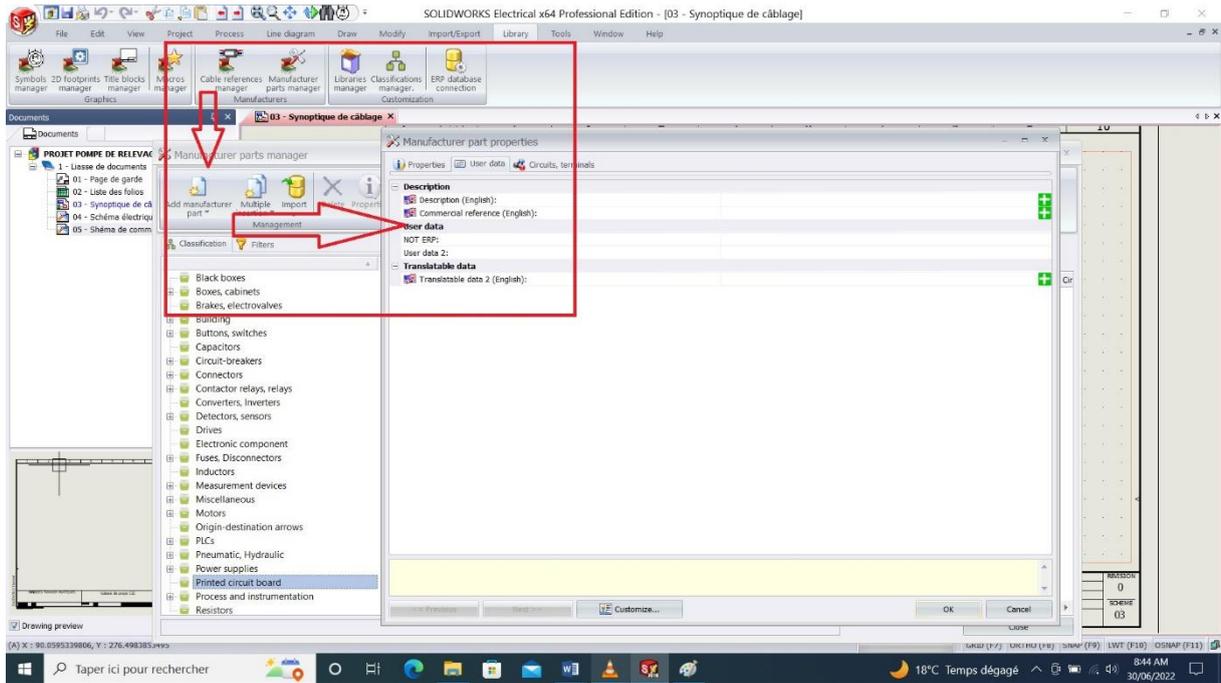
- Référence pompe centrifuge : **Cadelpa NM/50/12/D/B**
- Référence moteur : **P=3 Kw, I=6.6 A**

- Dans la bibliothèque, on sélectionne le gestionnaire de référence constructeur. Ceci permettra de créer un élément (ici la pompe) dans la bibliothèque suivant une référence constructeur (Cadelpa)

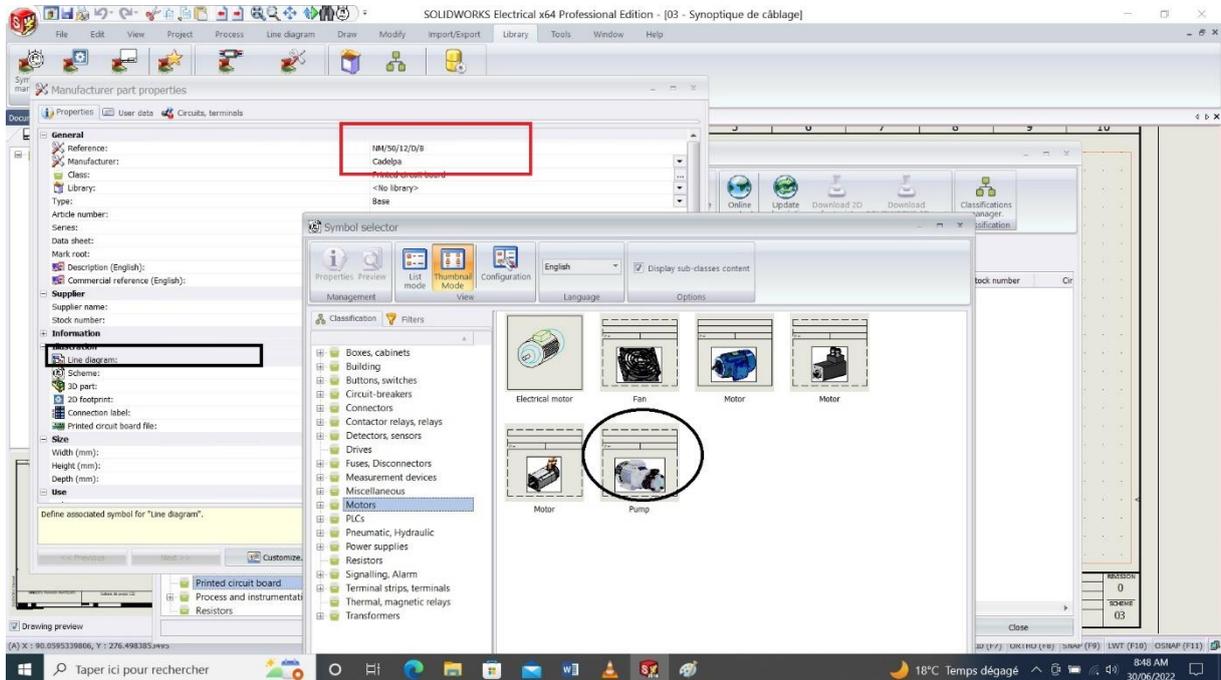
Remarque : en mettant à jour les bibliothèques des constructeurs, la plupart des éléments seront disponible dans le logiciel. Ceci dit la base de données des constructeurs n'est pas toujours à jour, pour remédier, on peut créer un élément et l'intégrer dans la bibliothèque



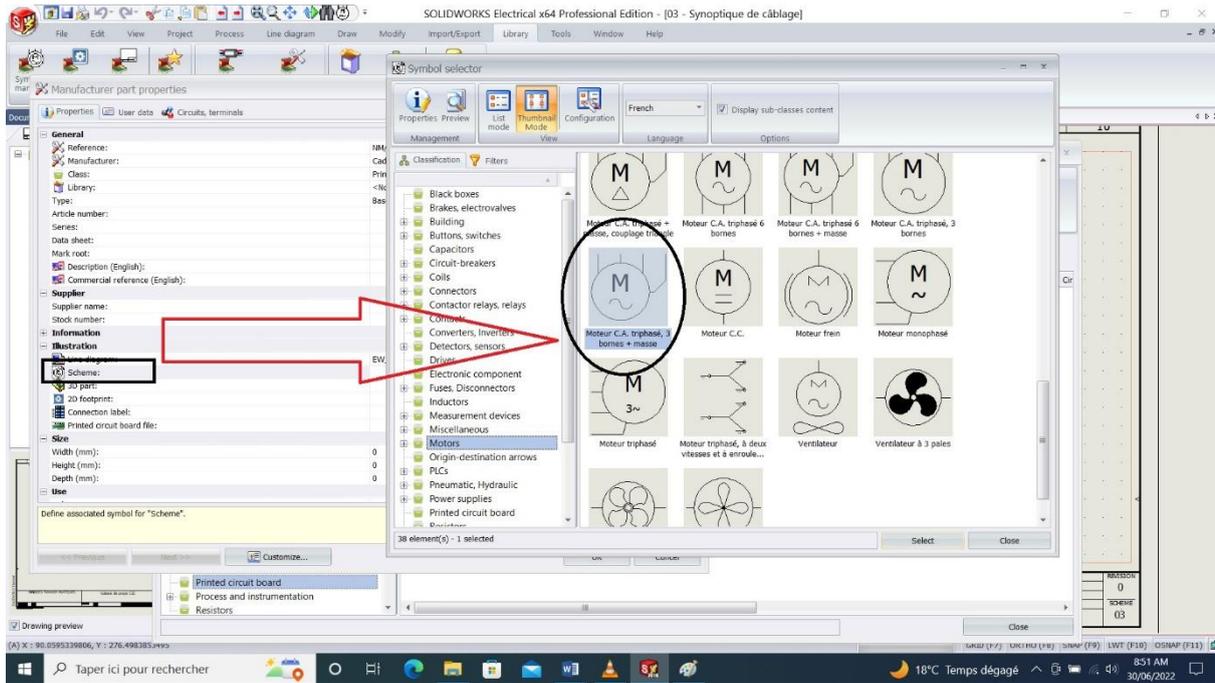
- Les propriétés de la pompe sont intégrées dans la bibliothèque à partir de la case de dialogue « gestionnaire de référence constructeur », ajouter un nouveau élément « référence constructeur » comme sur la figure suivante



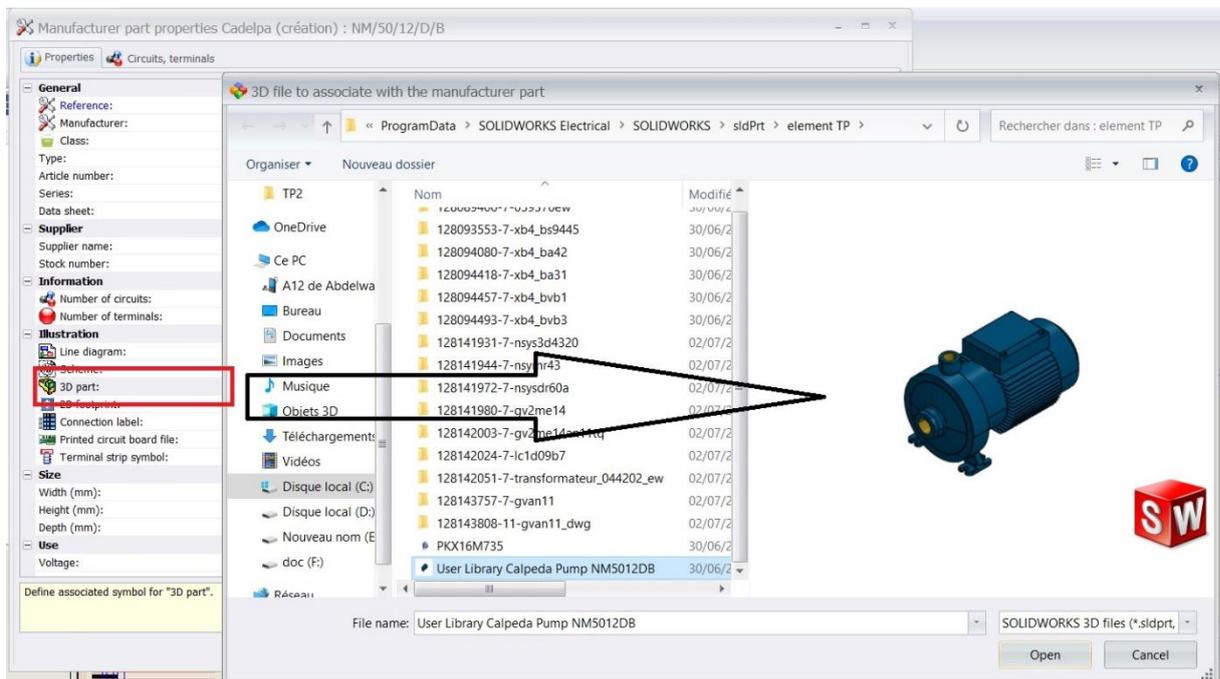
- Remplir les propriétés de la pompe comme dans la figure ci-dessous, n'oublier pas d'associer le symbole de la pompe dans le synoptique (line diagram pour la version anglaise du logiciel)



- On intègre dans la case de dialogue, le schéma du moteur de la pompe (dans notre cas, c'est un moteur triphasé 3 borne + masse)



- Le modèle de la motopompe en 3D téléchargeable dans www.traceparts.com devra être insérer dans les propriétés comme sur la figure suivante

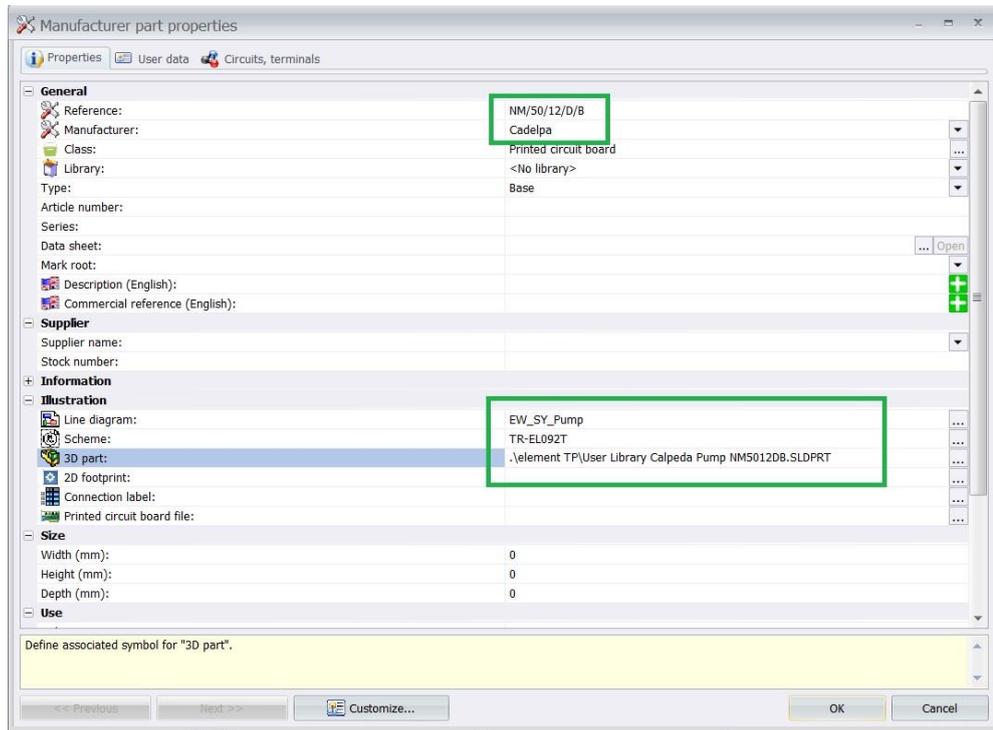


Remarque : Créer un dossier ELEMENT TP

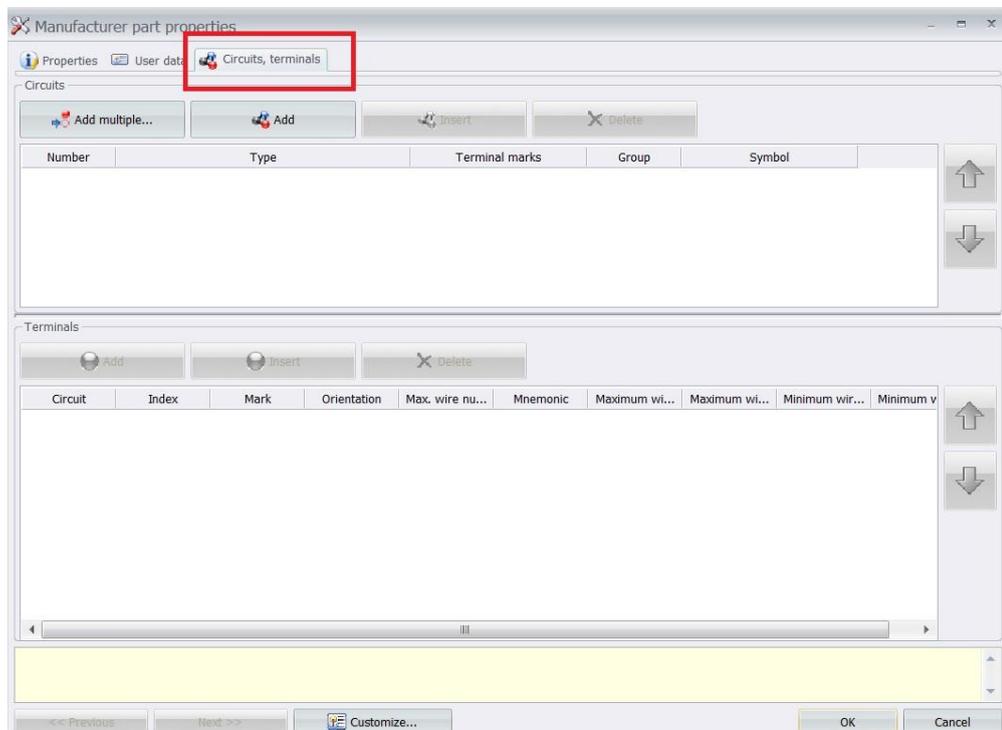
C:\ProgramData\SOLIDWORKS Electrical\SOLIDWORKS\sldPrt\element TP

Ceci vous permettra d'insérer les éléments que vous allez charger en cas de besoin de l'internet

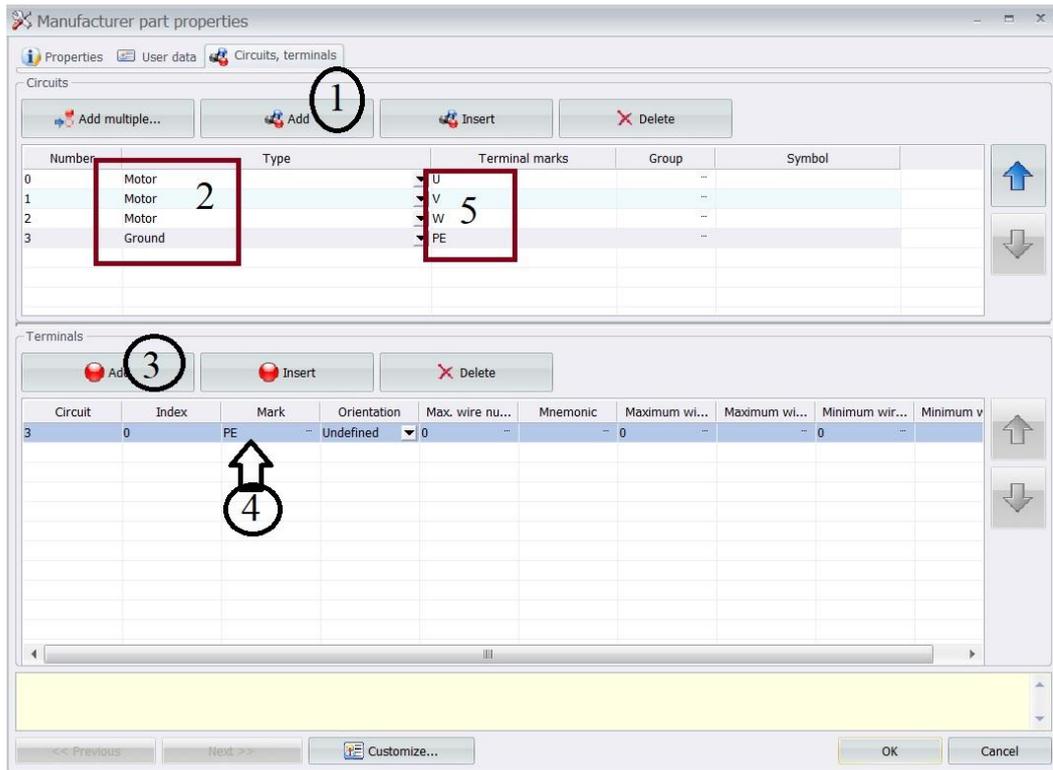
- Les propriétés de la pompe devront être comme sur la figure suivante



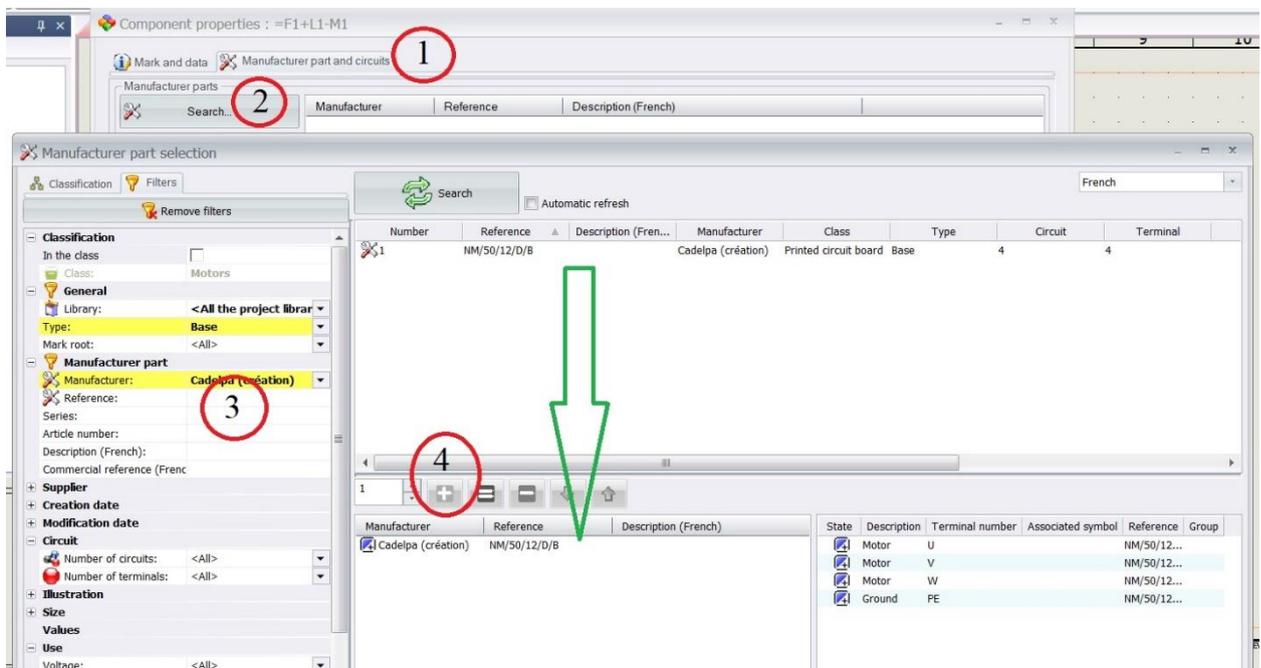
- La pompe doit être définie au niveau de connexions et terminaux électriques, pour cela cliquer sur « circuits, bornes » (circuits, terminals – version anglaise)



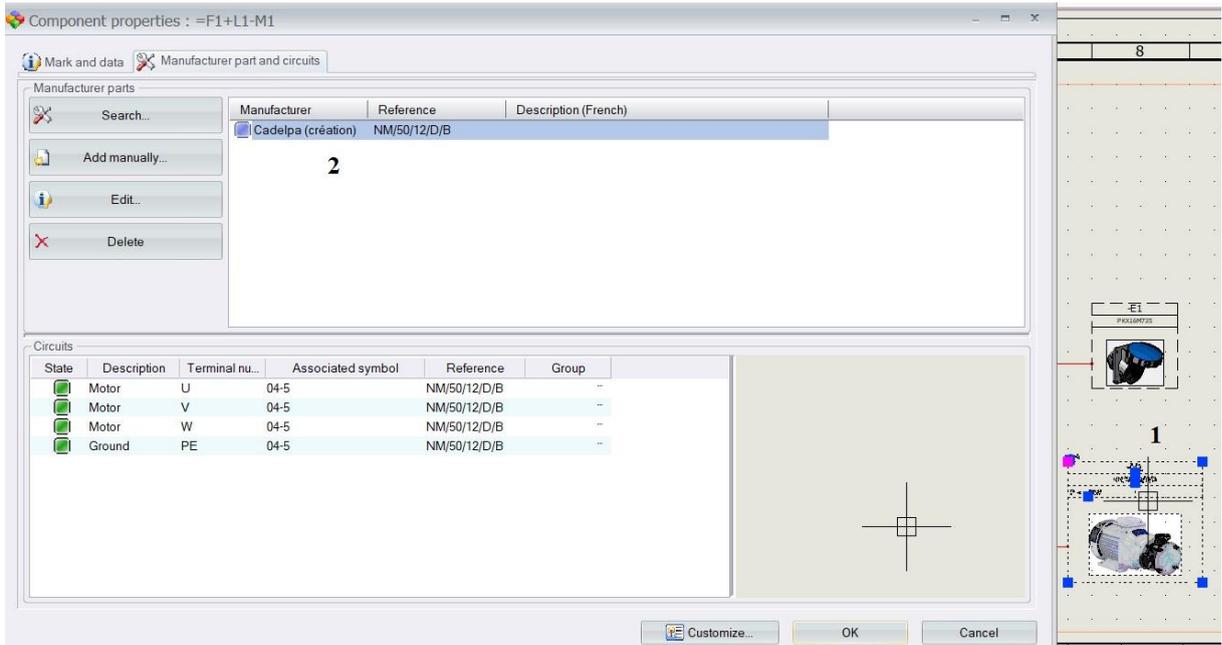
- Ajouter les bornes comme sur la figure suivante et cliquer sur OK



- En revenant dans le gestionnaire de références constructeur (1), faite une recherche de la référence de la pompe (2) en fonction du constructeur (Cadelpa) (3) et ajouter la références sélectionner (4) et valider par OK

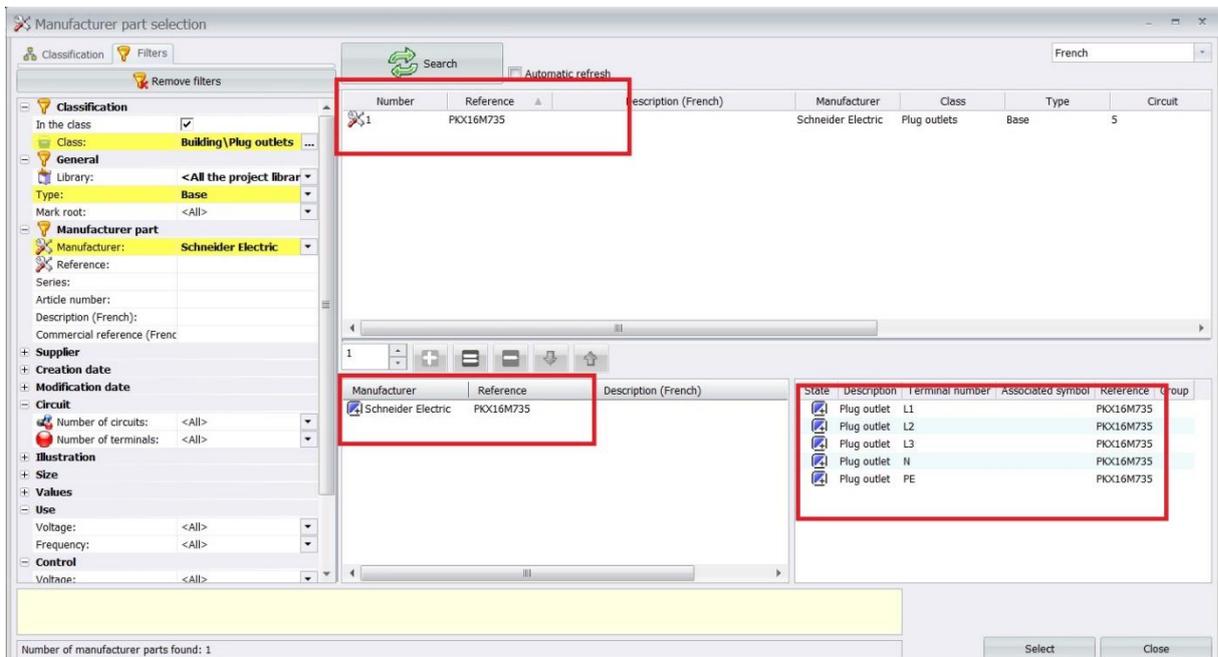


- Dans la synoptique, reselectionner le schéma de la pompe et associer la référence créée



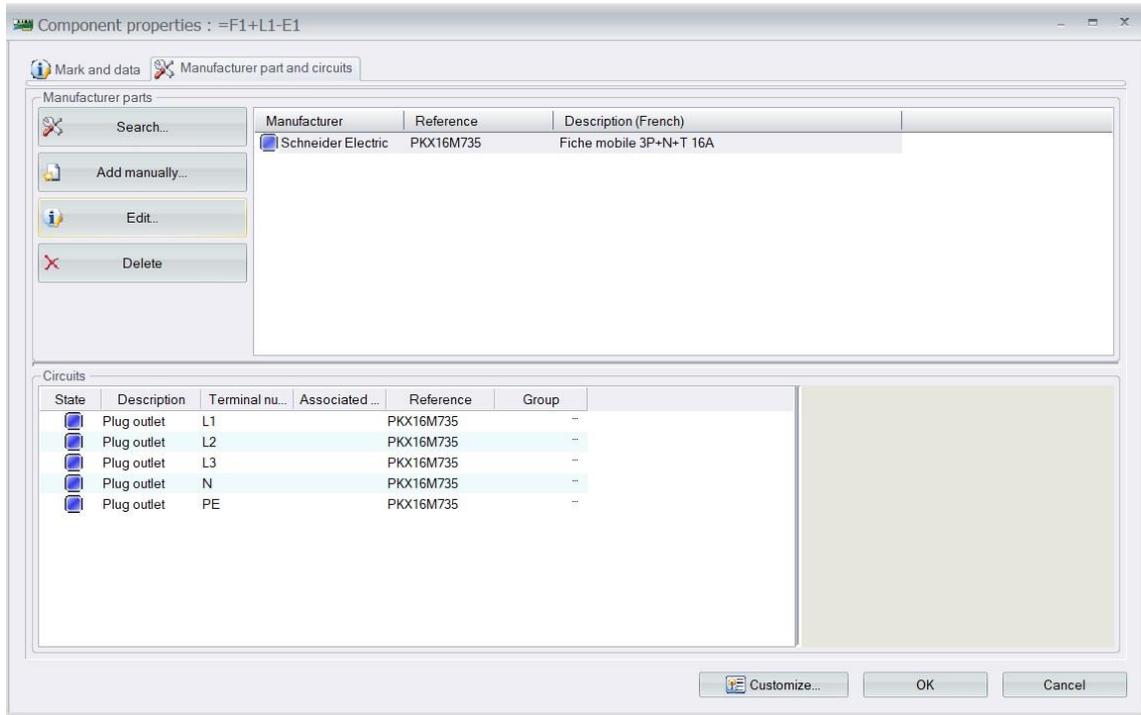
b) Création de la référence de la prise industrielle

Cliquer sur le synoptique de la prise industrielle, sélectionner dans la propriété du composant « références constructeur et circuits » et effectuer une recherche par filtre du constructeur « Schneider Electric » et par référence **PKX16M735**. Cette prise de Schneider Electric est fabriquée par PRATIKA.

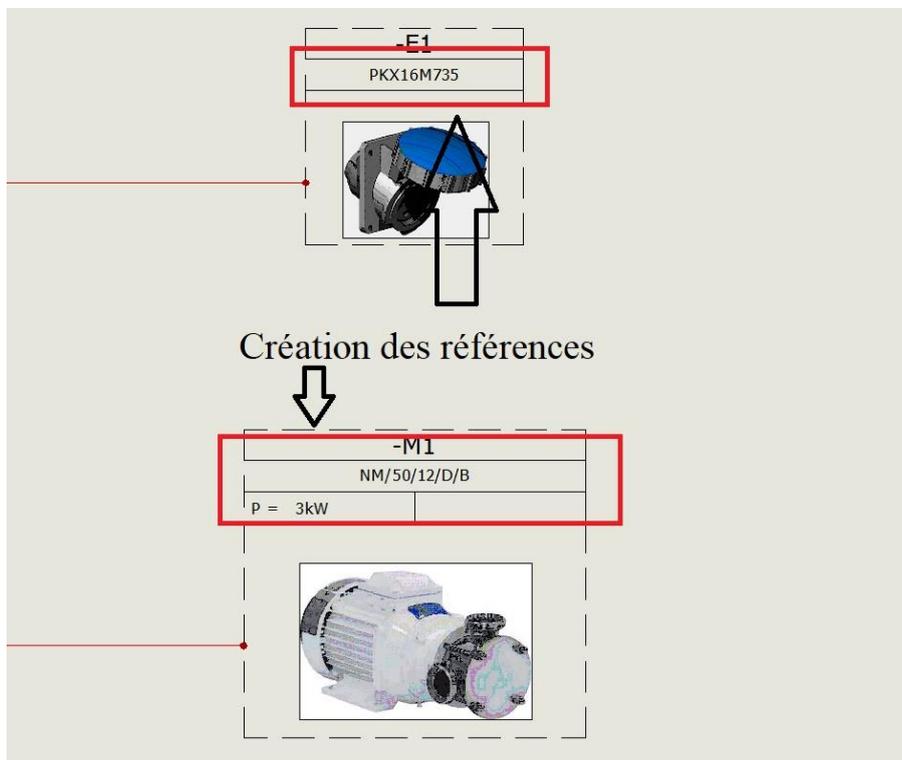


Remarque : si la prise n'existe pas dans la bibliothèque, procéder comme pour la pompe et créer une référence constructeur

Les propriétés de la prise sont données dans la figure suivante :



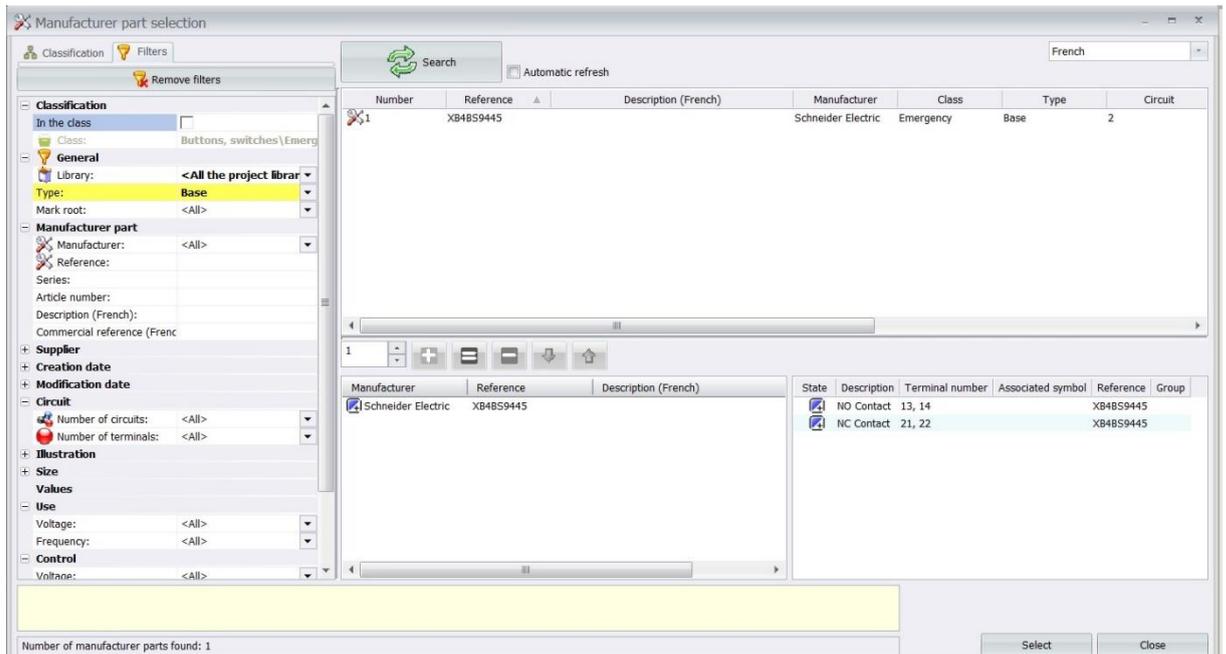
A ce stade, votre synoptique doit être comme la figure suivante.



c) Création des références des boutons poussoirs

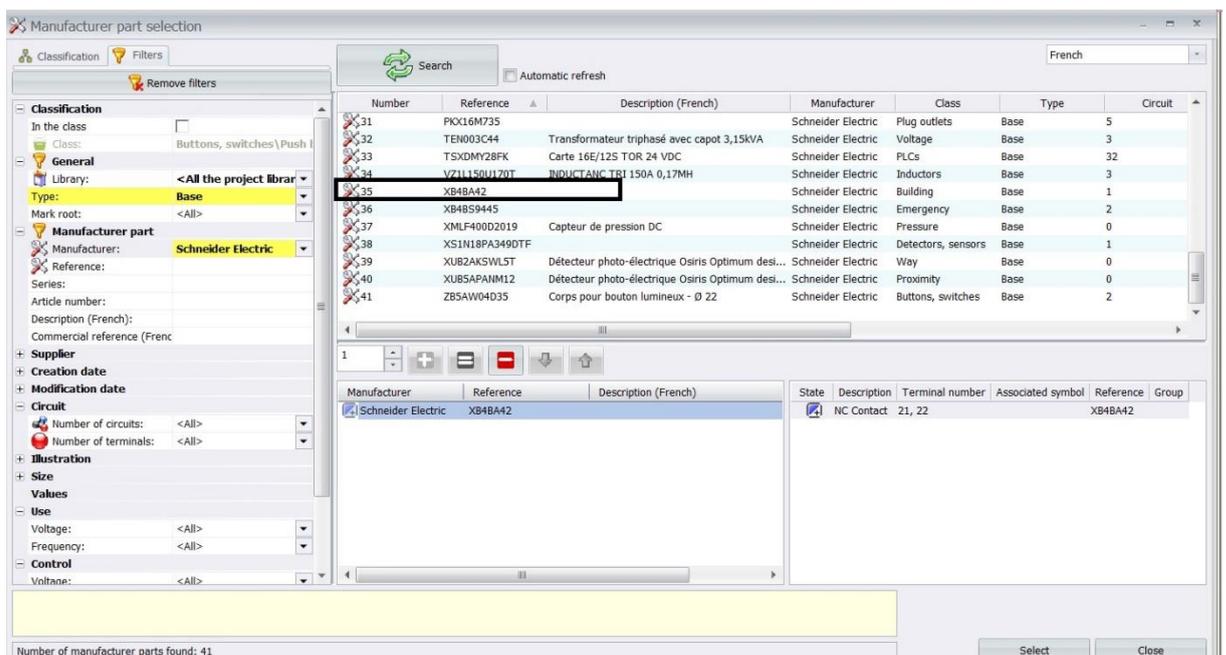
Pour le dialogue homme/machine, nous avons besoin des éléments suivants (constructeur HAMONY XB4) :

- 1 Arrêt d'urgence avec déverrouillage par clé avec un contact NC (**AU : XB4BS9445**)
- 1 Bouton poussoir vert pour la mise En service avec un contact NO (**BP vert : XB4BA31**)
- 1 Bouton poussoir rouge pour la mise Hors service avec un contact NC (**BP rouge : XB4BA42**)



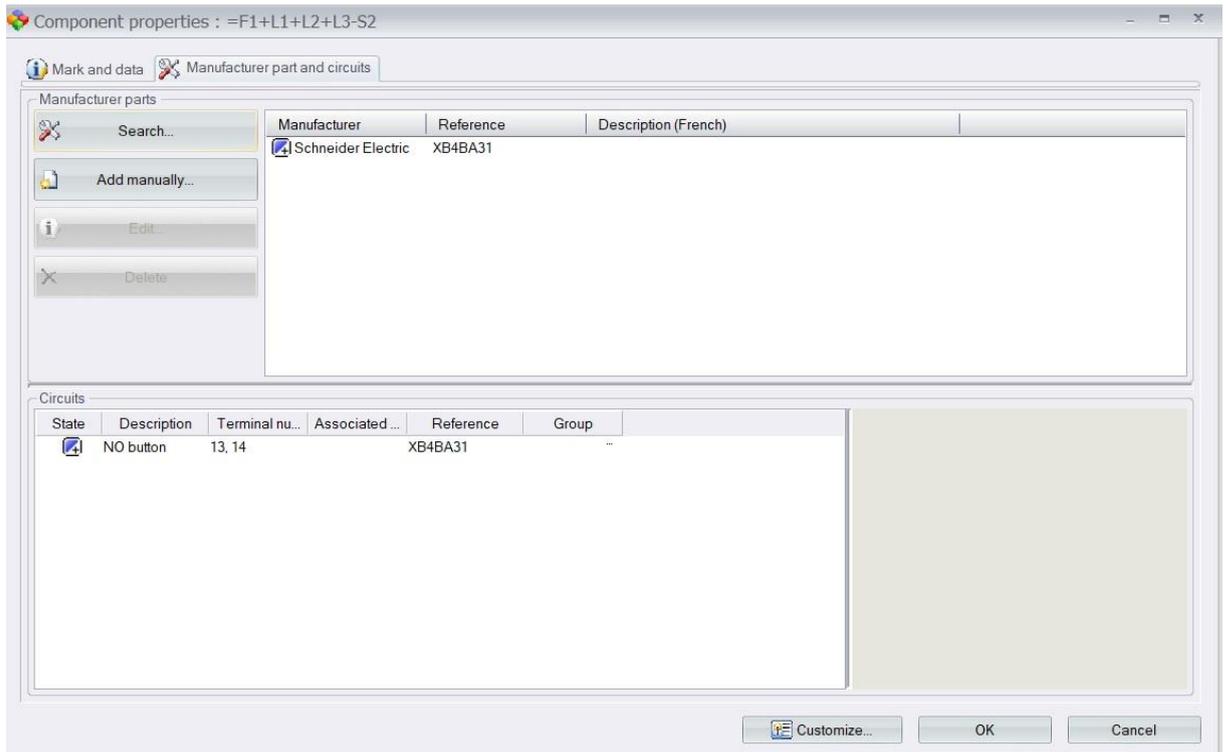
Number	Reference	Description (French)	Manufacturer	Class	Type	Circuit
1	XB4BS9445		Schneider Electric	Emergency	Base	2

Manufacturer	Reference	Description (French)	State	Description	Terminal number	Associated symbol	Reference	Group
Schneider Electric	XB4BS9445		NO Contact	13, 14			XB4BS9445	
Schneider Electric	XB4BS9445		NC Contact	21, 22			XB4BS9445	



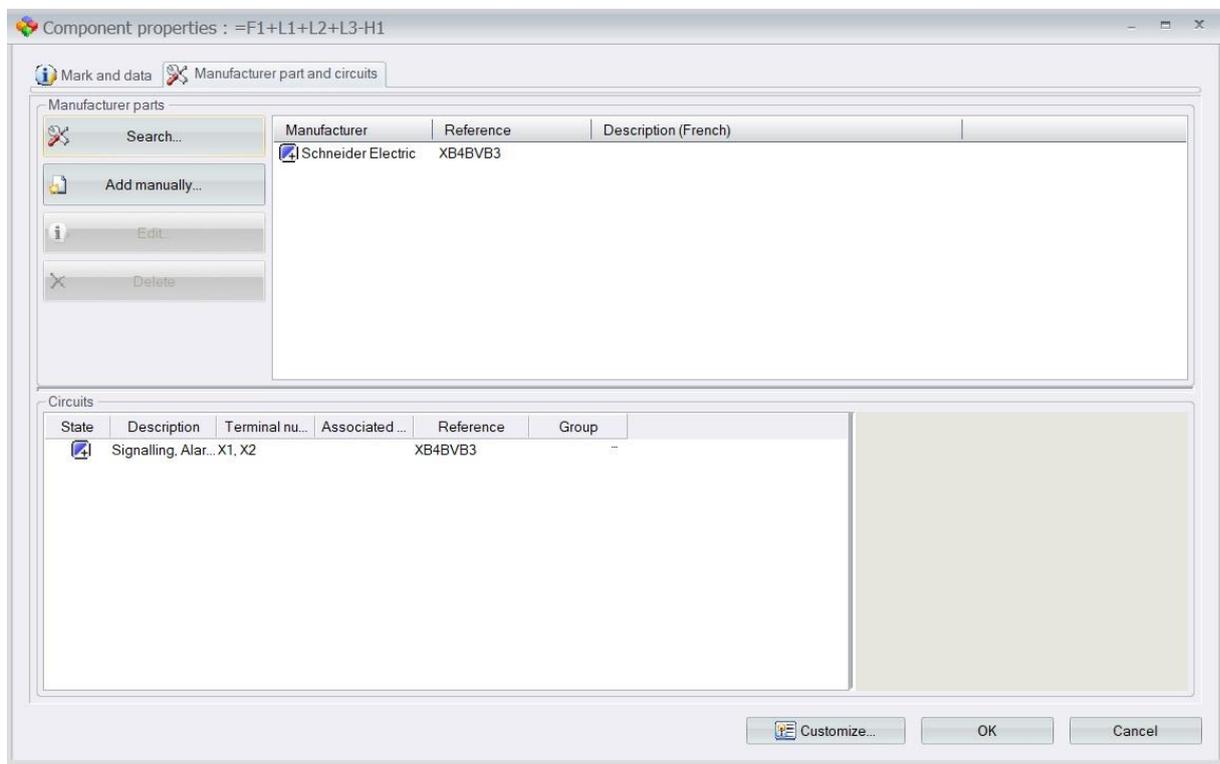
Number	Reference	Description (French)	Manufacturer	Class	Type	Circuit
31	PKX16M735		Schneider Electric	Plug outlets	Base	5
32	TEN003C44	Transformateur triphasé avec capot 3,15kVA	Schneider Electric	Voltage	Base	3
33	TSXDMY28FX	Carte 16E/L2S TOR 24 VDC	Schneider Electric	PLCs	Base	32
34	VZ11150U1170T	INDUCTANC TR1 150A 0,17MH	Schneider Electric	Inductors	Base	3
35	XB4BA42		Schneider Electric	Building	Base	1
36	XB4BS9445		Schneider Electric	Emergency	Base	2
37	XMLF40002019	Captur de pression DC	Schneider Electric	Pressure	Base	0
38	XSI1N18PA349DTF		Schneider Electric	Detectors, sensors	Base	1
39	XUB2AKSWL5T	Détecteur photo-électrique Osiris Optimum desi...	Schneider Electric	Way	Base	0
40	XUB5APANM12	Détecteur photo-électrique Osiris Optimum desi...	Schneider Electric	Proximity	Base	0
41	ZBSAW04D35	Corps pour bouton lumineux - Ø 22	Schneider Electric	Buttons, switches	Base	2

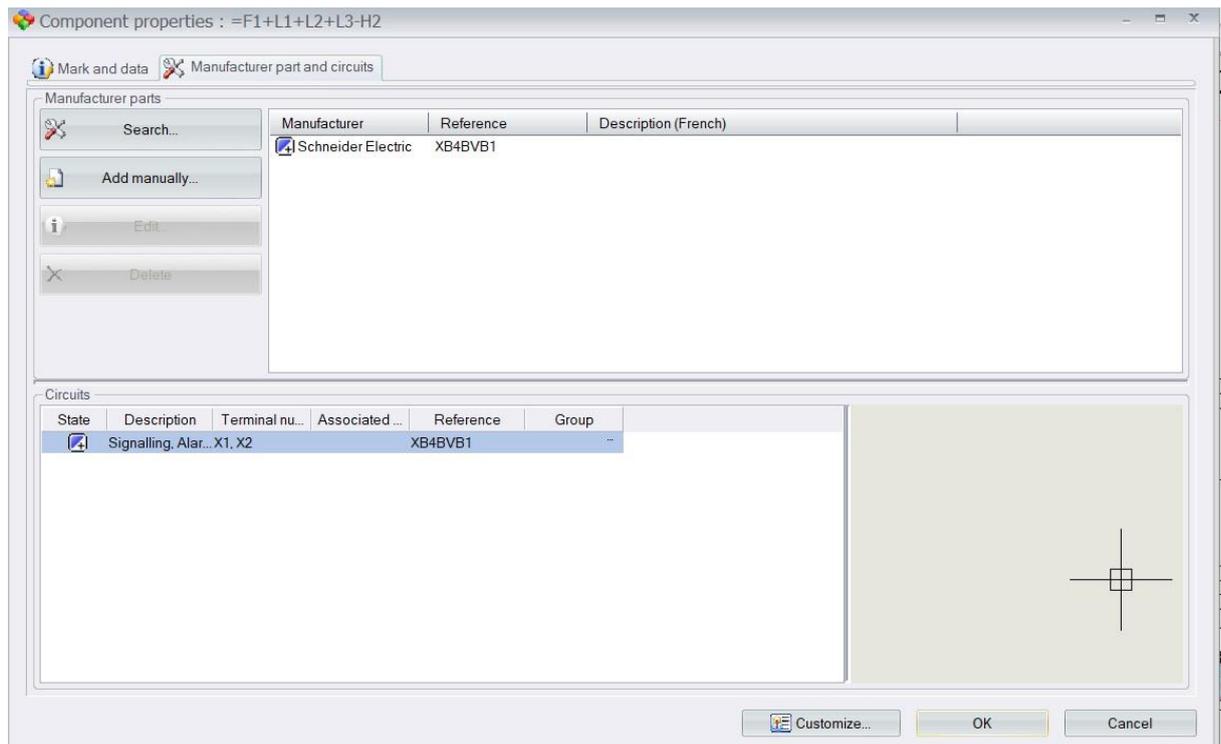
Manufacturer	Reference	Description (French)	State	Description	Terminal number	Associated symbol	Reference	Group
Schneider Electric	XB4BA42		NC Contact	21, 22			XB4BA42	



d) Création des références des voyants

- 1 Voyant blanc pour la signalisation sous-secteur (**Voyant blanc : XB4BVB1**)
- 1 Voyant vert pour la signalisation en service (**Voyant vert : XB4BVB3**)





e) Création des références des câbles et des éléments du coffret électrique

Afin de relier les éléments (pompe et fiche industrielle) avec le relais XP1, on va créer les câbles :

Câbles triphasés multiconducteurs Prysmian U1000-RVFBV pour l'alimentation secteur et pour le raccordement du moteur

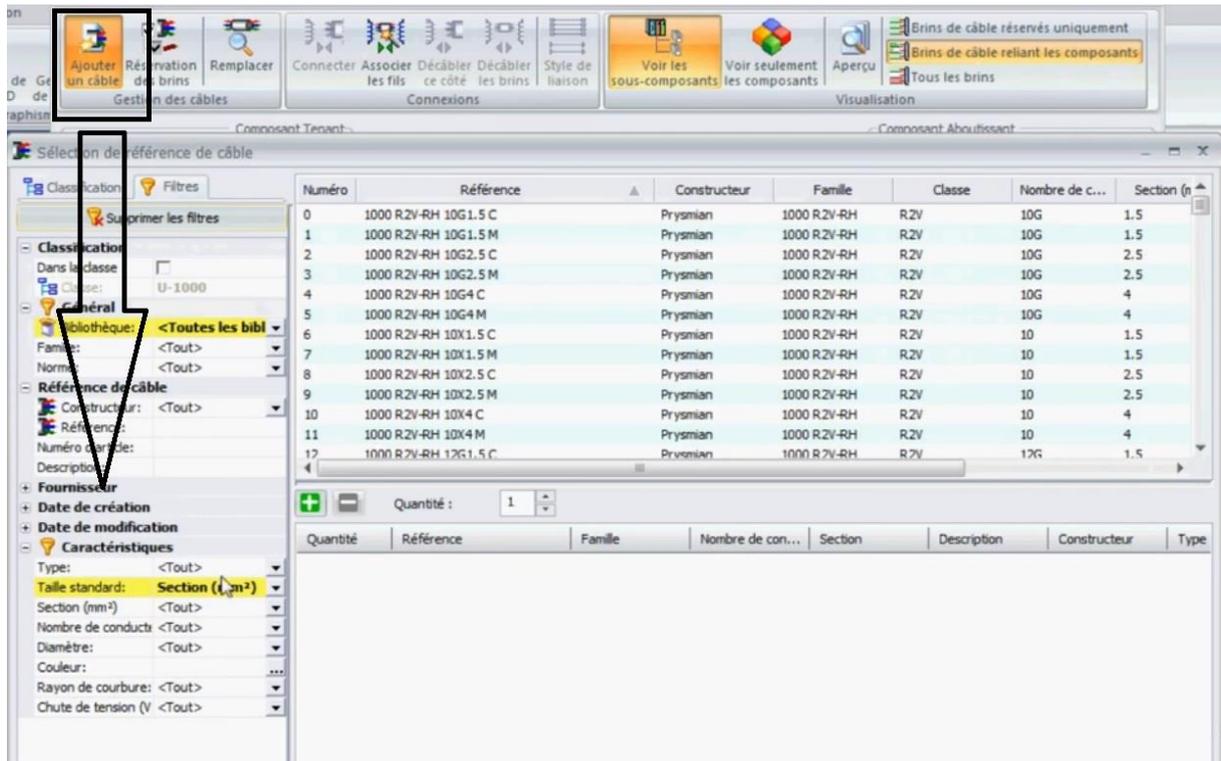
W1 : alimentation secteur 3P+N+T

W2 : raccordement moteur 3P+T

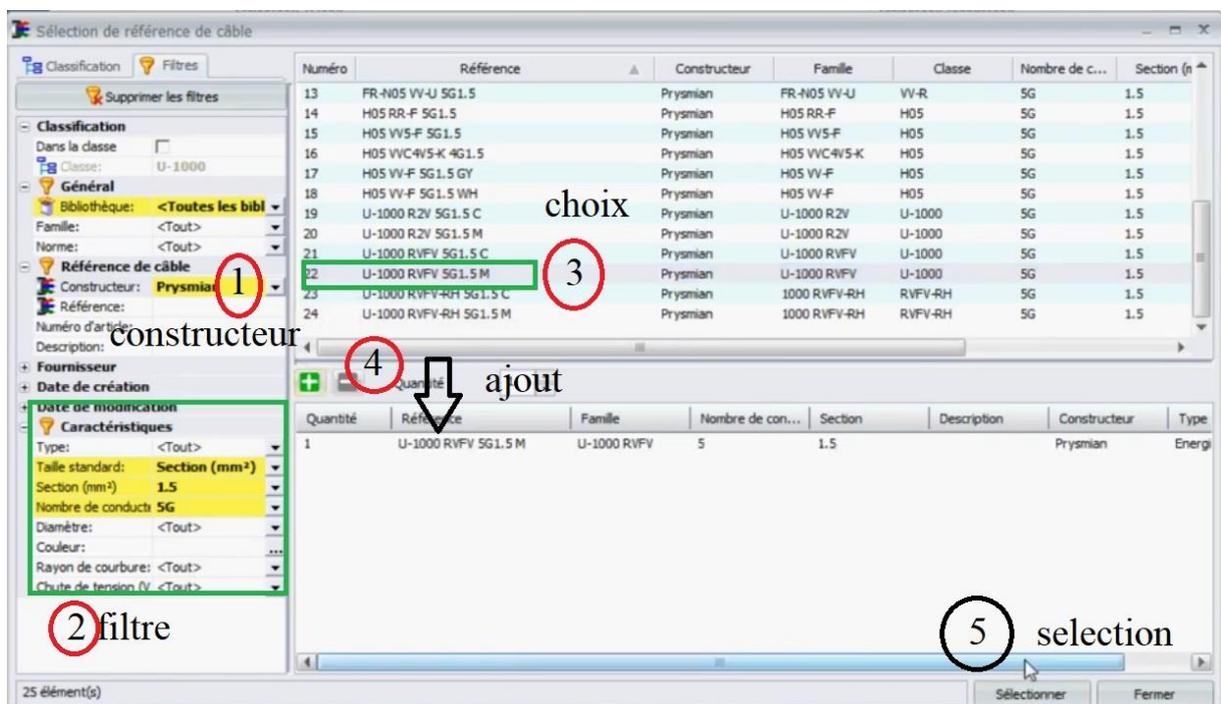
➤ **Référence W1 : U1000-RVFBV-5G1.5**

➤ **Référence W1 : U1000-RVFBV-4G1.5**

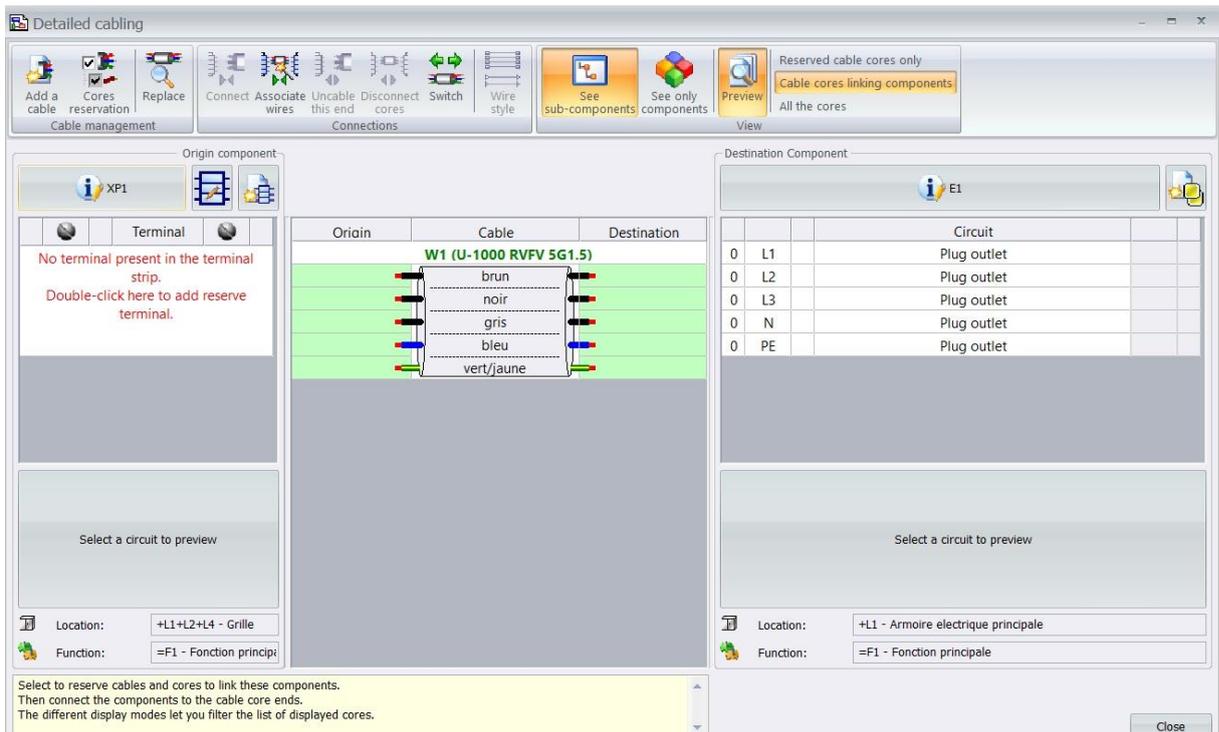
- Ajouter le câble **W1 : U1000-RVFBV-5G1.5**, en procédant comme sur la figure suivante



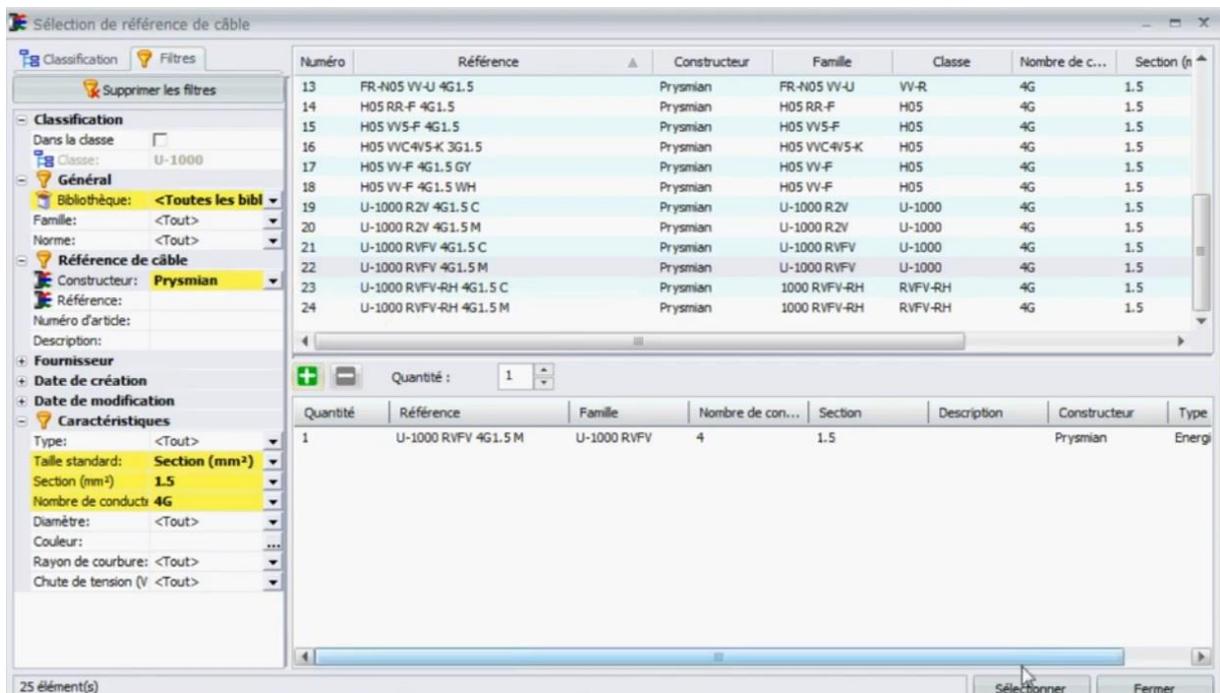
- Chercher le câble en question en utilisant les filtres de sélection comme su la figure suivante

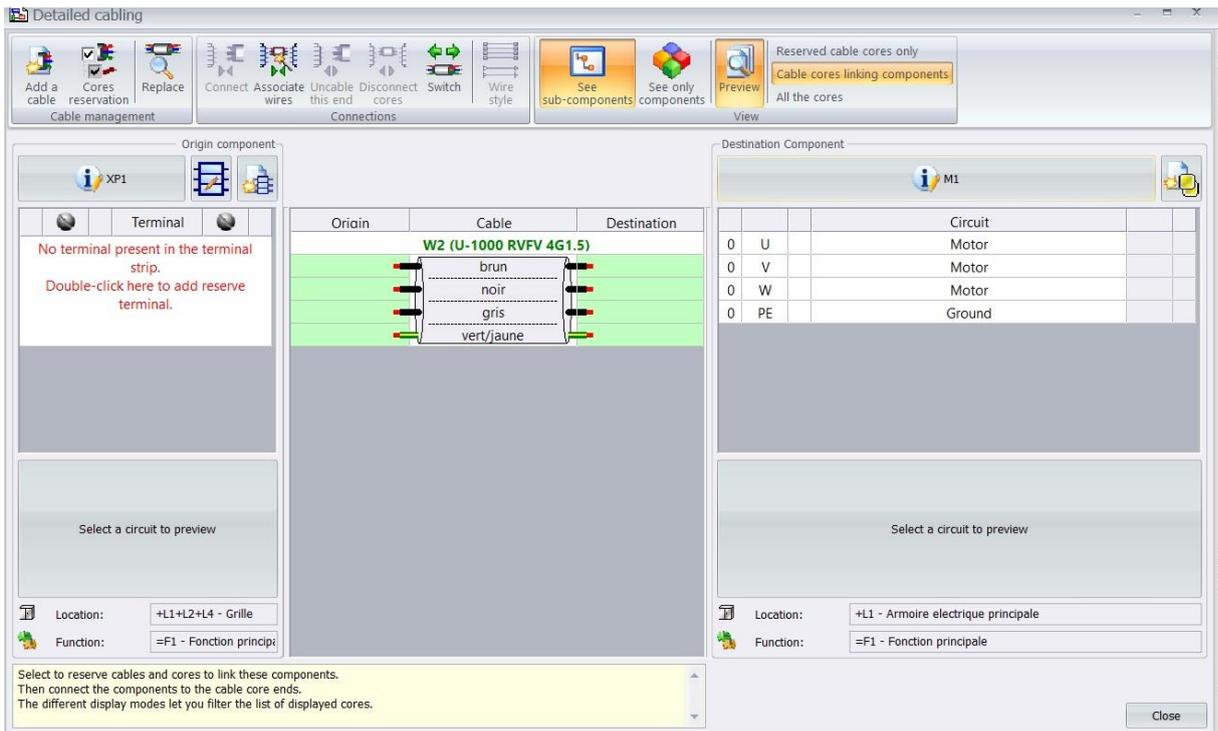


- Les détails du câble sont donnés sur la figure suivante

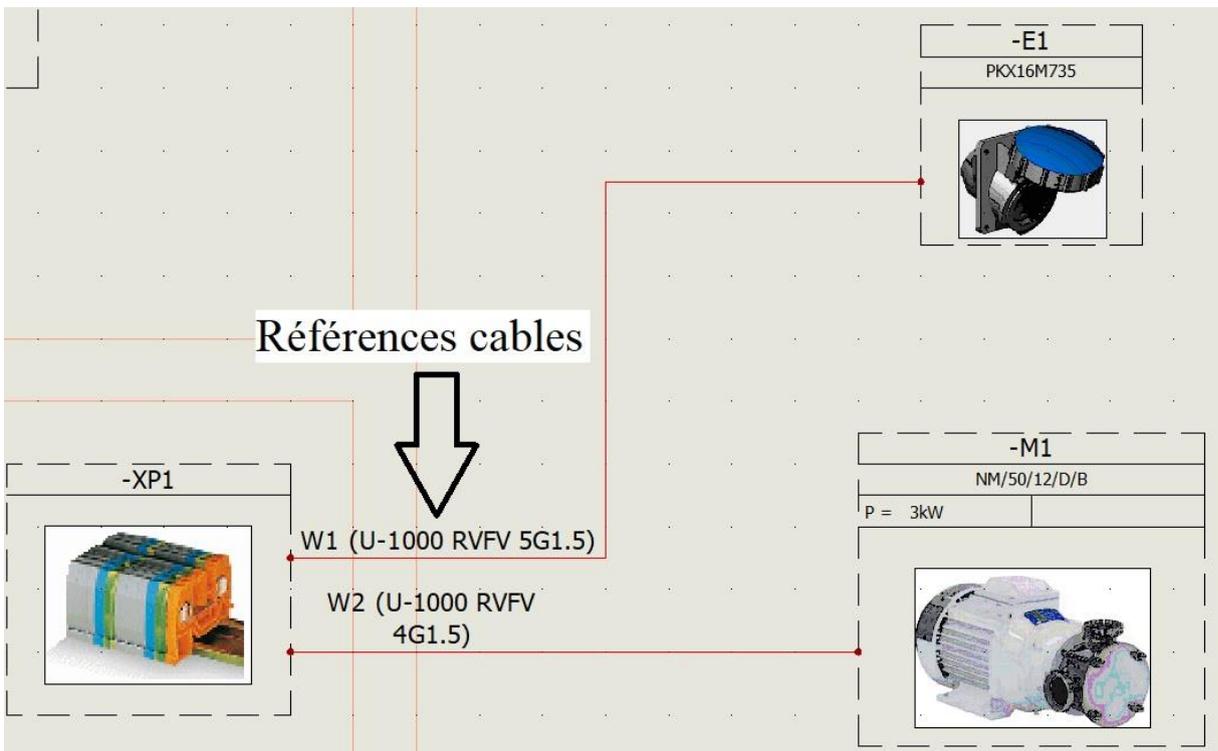


- Ajouter le câble **W1 : U1000-RVFV-4G1.5**, en procédant comme ci-dessus

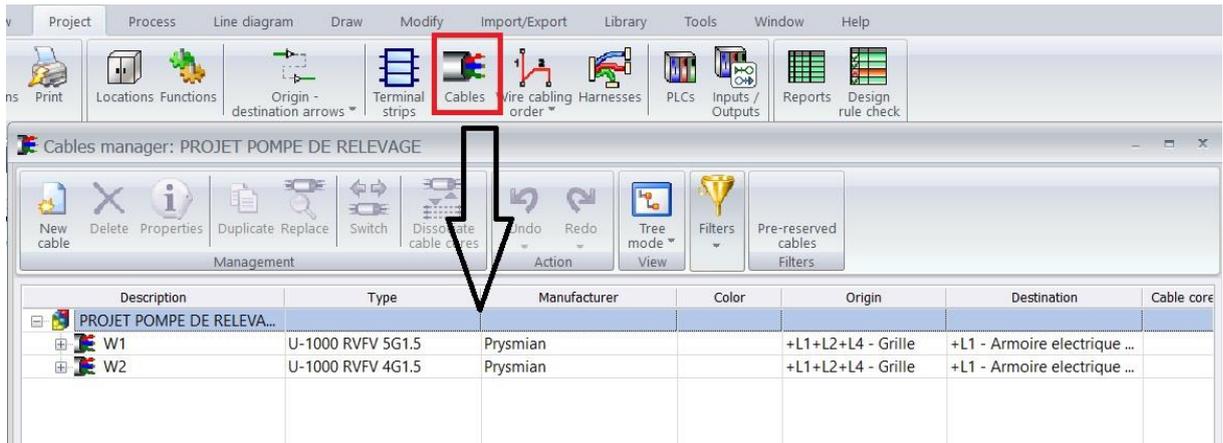




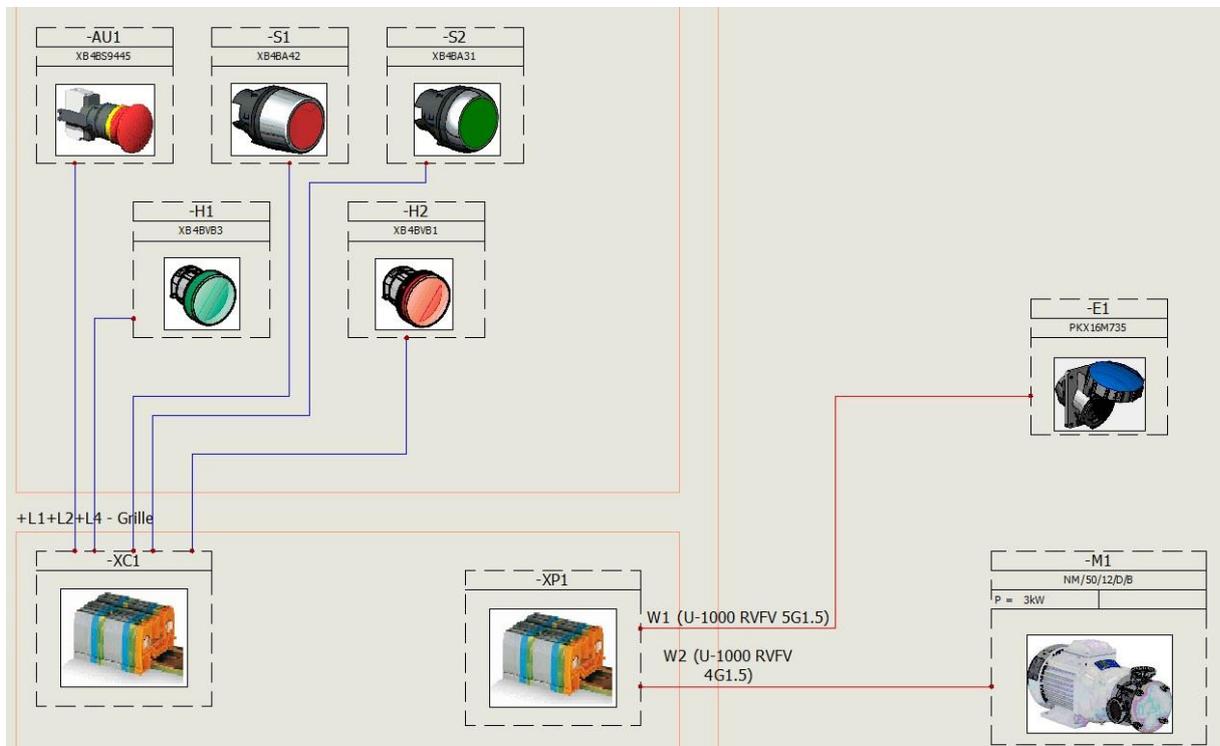
- A ce stade, le synoptique du système devrait être comme sur la figure suivante



Remarque : Afin de vérifier notre réalisation, on sélectionne « câble » sous l'onglet projet et on observe notre câblage réaliser



Synoptique de câblage



TP3 : Conception d'un circuit de puissance « départ moteur » sous SW Electrical

Objectif visé

- Choisir les références de la structure départ moteur
- Tracer un circuit de puissance
- Créer des borniers sur un circuit de puissance
- Insérer des éléments de la bibliothèque Électrique

Durée du TP

Le travail pratique proposé est d'une durée de 3 heures.

Equipements et matière d'œuvre par équipe

- PC sur lequel on dispose du logiciel SolidWorks Electrical.

Description du TP

Le stagiaire doit effectuer un travail pratique concernant la conception d'un circuit de démarrage d'un moteur triphasé dans SolidWorks Electrical.

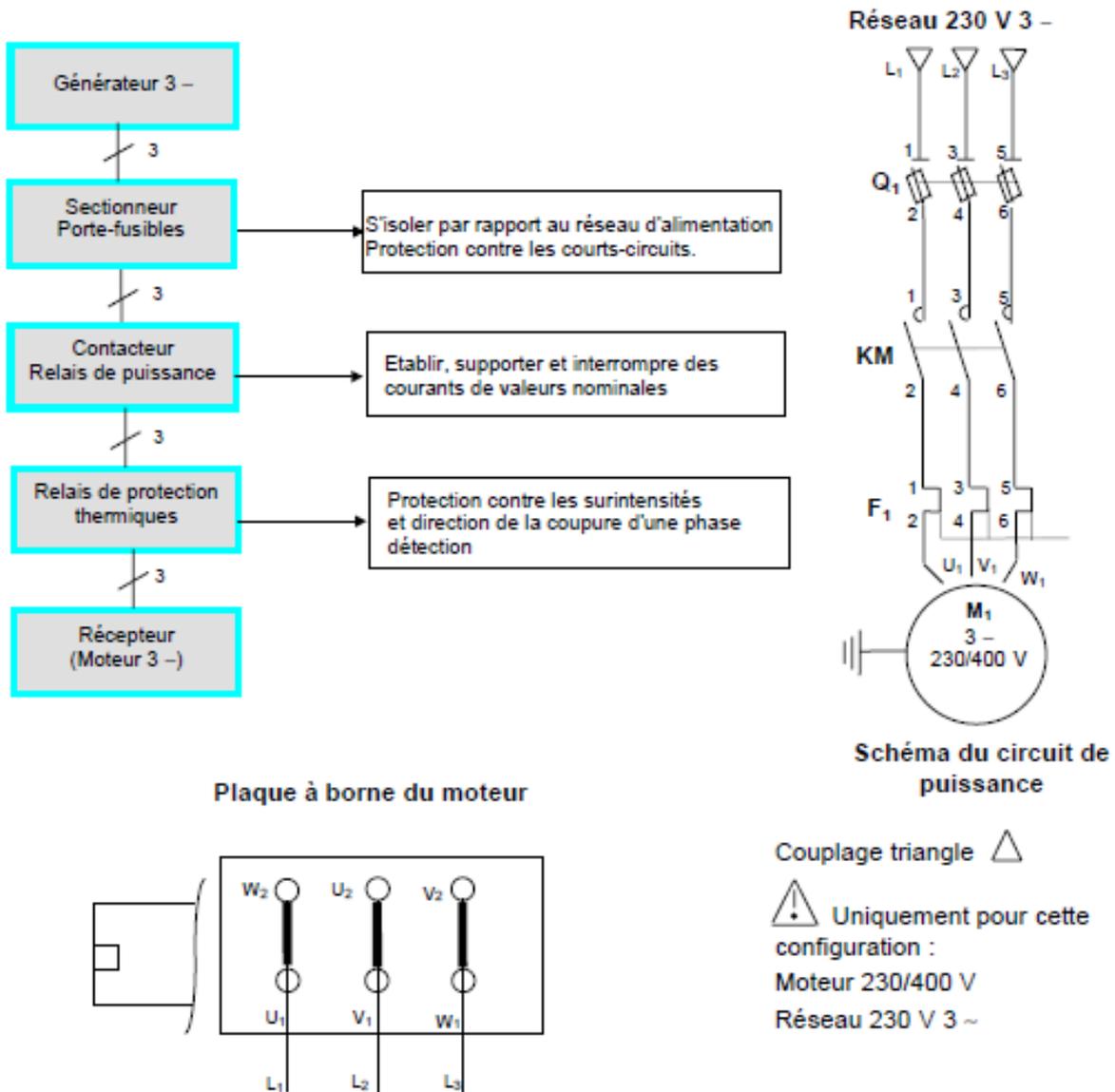
Le stagiaire aura à

- Tracer le circuit de puissance
- Définir les câbles utilisés
- Créer un bornier de câble relatif au relais XP1
- Introduire les éléments du circuit de puissance à partir de la bibliothèque (disjoncteur, contacteur, câbles)

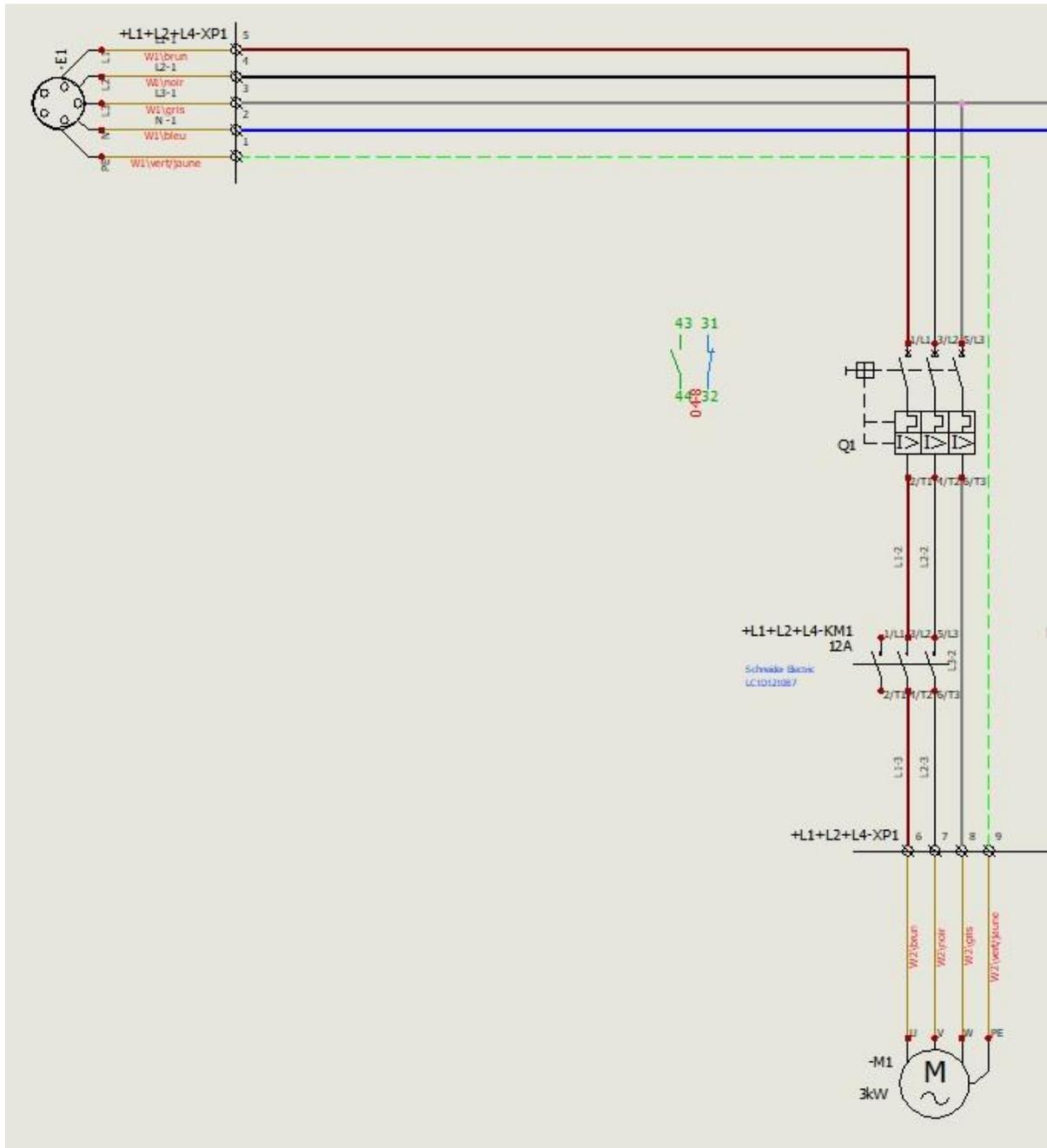
Déroulement du TP

1. Structure d'un circuit de puissance

Le circuit de puissance est composé des éléments assurant l'alimentation, la protection et la liaison jusqu'au récepteur.



Sur la fin de ce TP, on devra obtenir dans le folio « schéma électrique », le schéma de puissance suivant



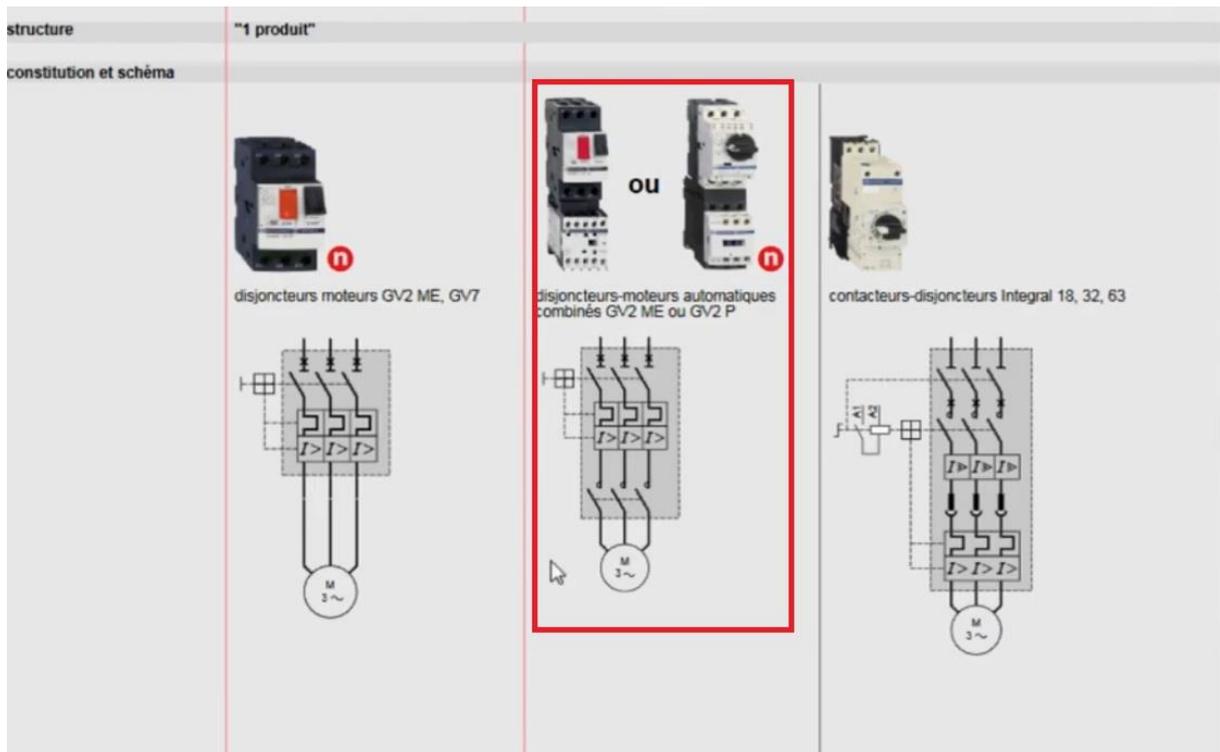
Pour remplir convenablement notre mission, on procédera à travers les étapes suivantes :

- Réalisation de la structure départ moteur
- Création du bornier de puissance XP
- Association des câbles du schéma de puissance avec les références constructeur
- Insertion des références des éléments

2. Structure départ moteur

Afin de réaliser notre schéma électrique, nous allons définir la structure de notre départ moteur que nous souhaitons pour la station de relevage

Pour l'alimentation électrique de notre moteur, nous souhaitons un démarrage automatique avec une structure de 2 produits. Consulter la documentation : constructeur Schneider Electric



a. Choix des références de la structure départ moteur

Le schéma étant réalisé et la puissance du moteur étant de 3 KW, il va falloir déterminer toutes les références des constituants du schéma restant. A l'aide du document constructeur Schneider Electric :

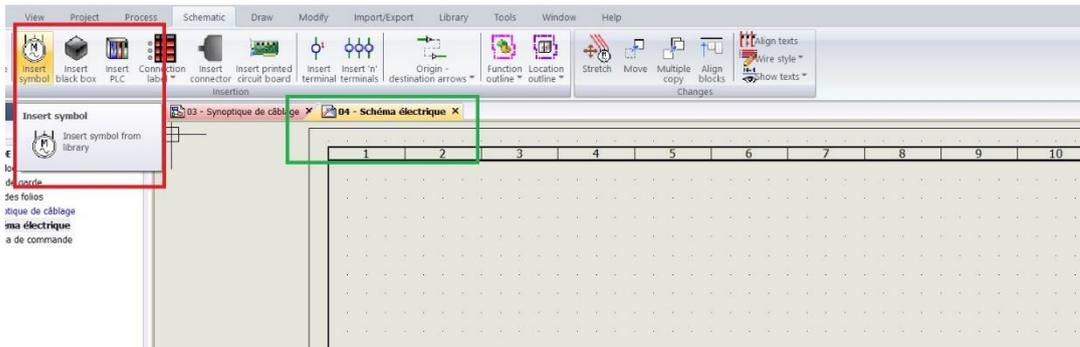
La référence du disjoncteur moteur magnéto thermique GV2 et de son bloc de contact en montage latéral gauche.

La référence du contacteur moteur avec bobine alimentée en 24 V alternatif

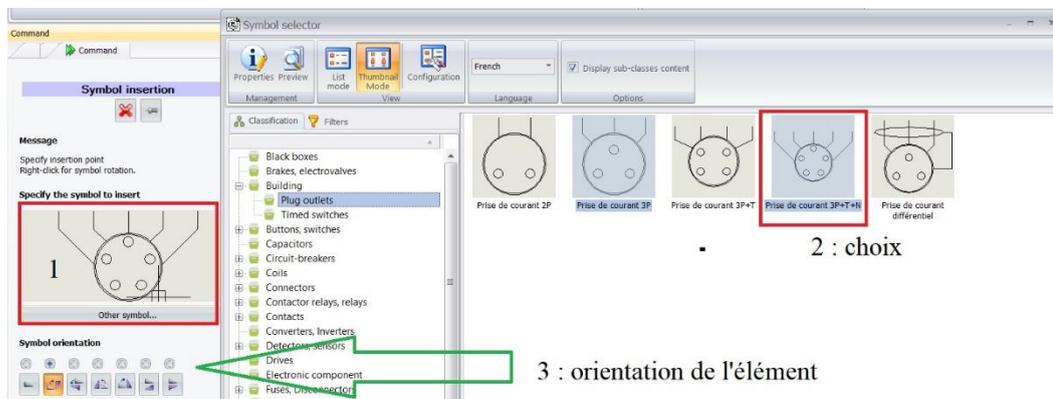
- **Référence disjoncteur moteur : GV2ME14**
- **Référence bloc de contact pour le disjoncteur moteur : GVAN11 ou référence complète disjoncteur moteur + bloc additif : GV2ME14AN11TQ**

➤ **Référence contacteur moteur : LC1D09B7**

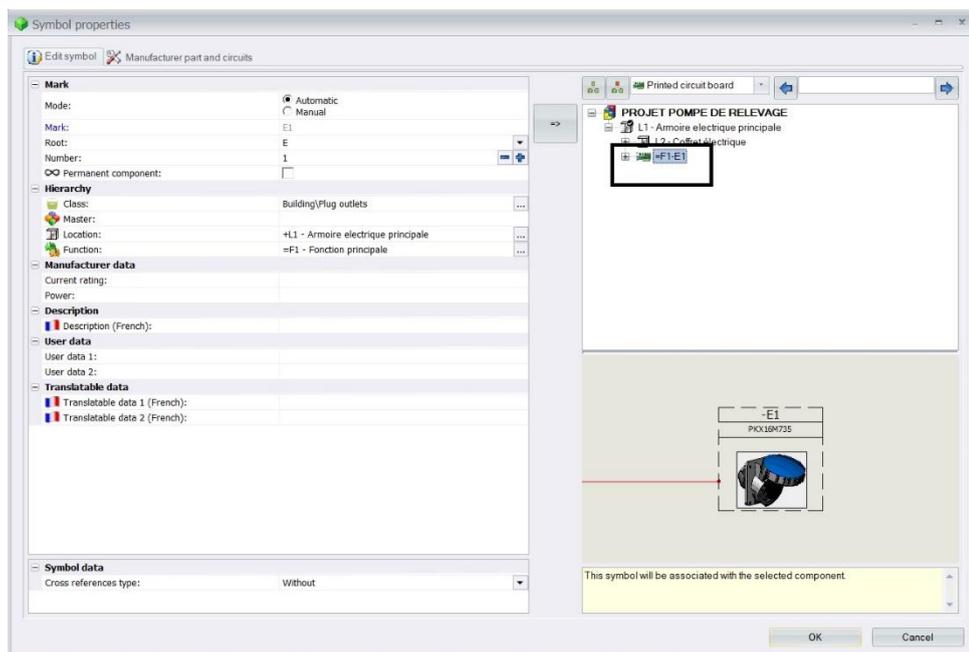
- Dans le folio « schéma électrique », insérer un symbole sous l'onglet « schématique »



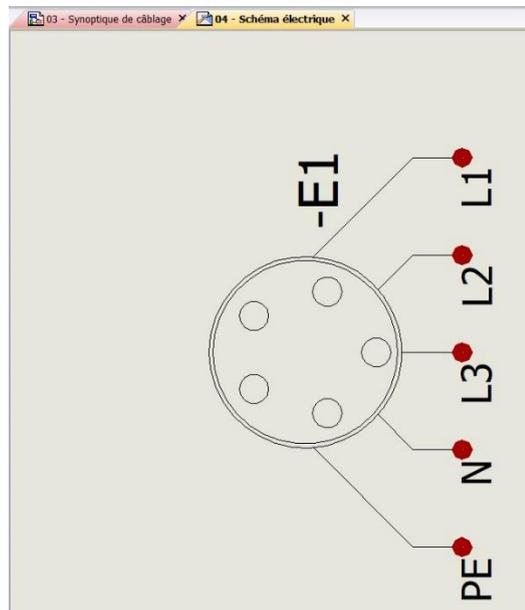
- Insérer le symbole d'une prise de courant 3P+T+N comme sur la figure suivante



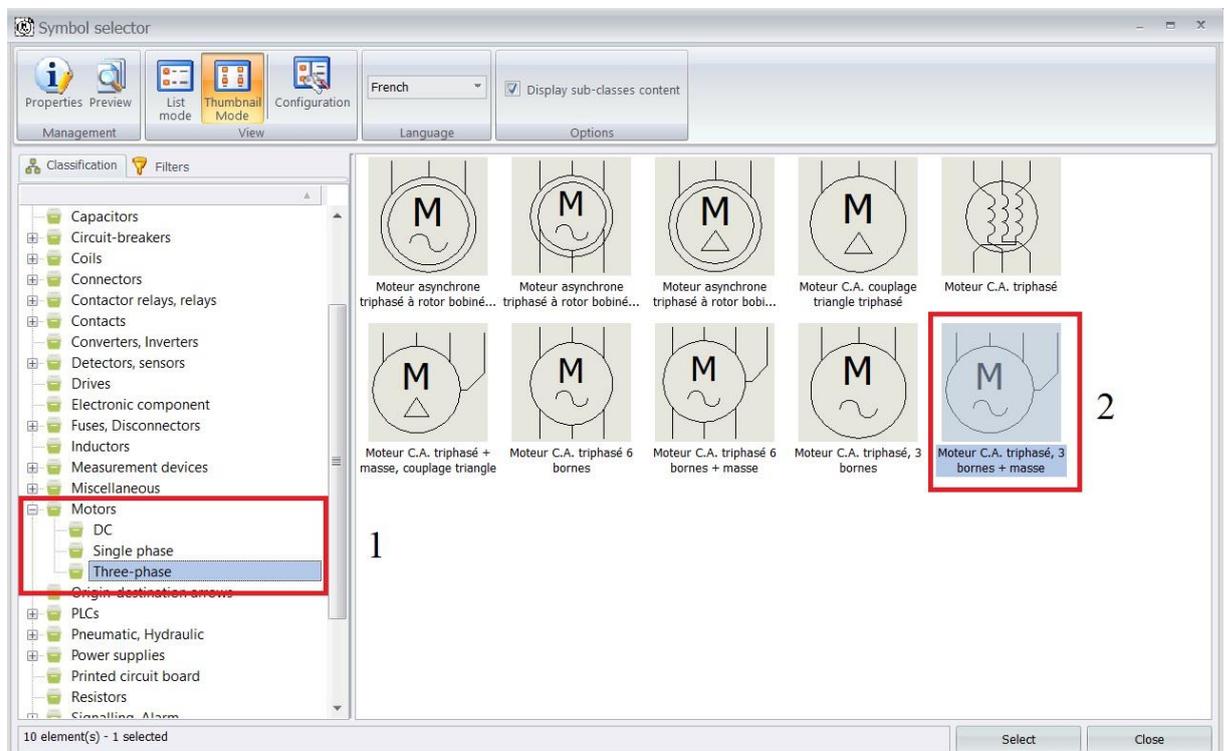
- Dans la case de dialogue « propriété du symbole » associé la prise à « F1-E1 » du synoptique de câblage



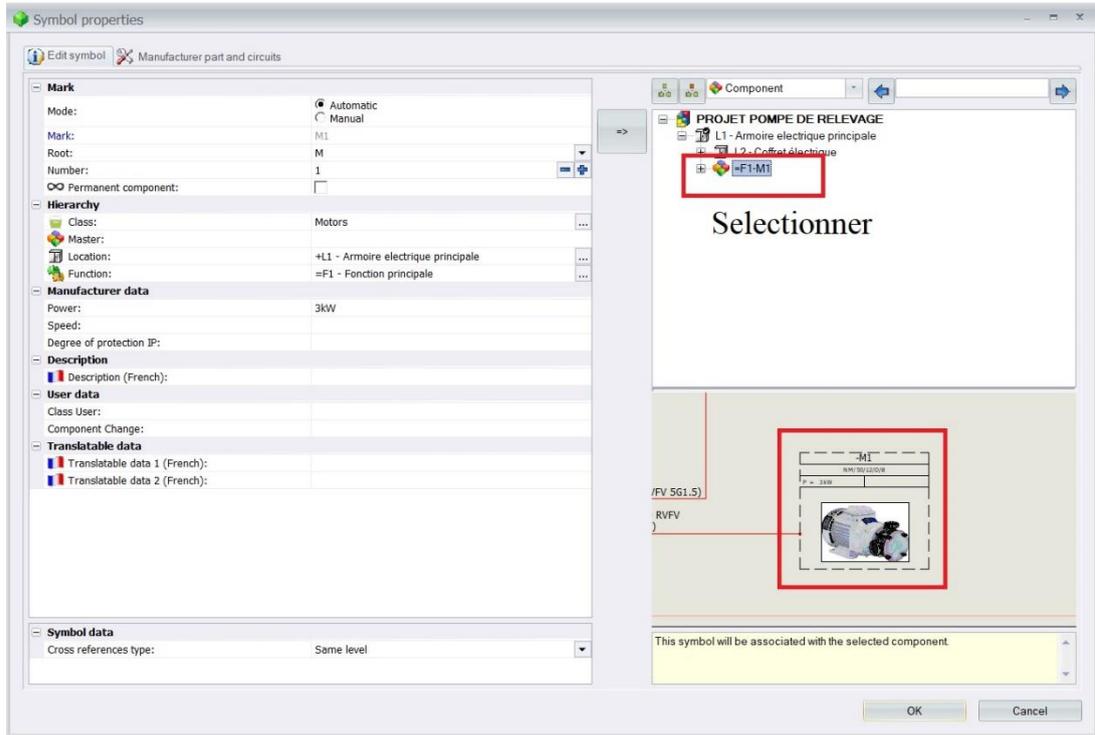
- Placer le symbole dans la partie en haut et à gauche du folio.



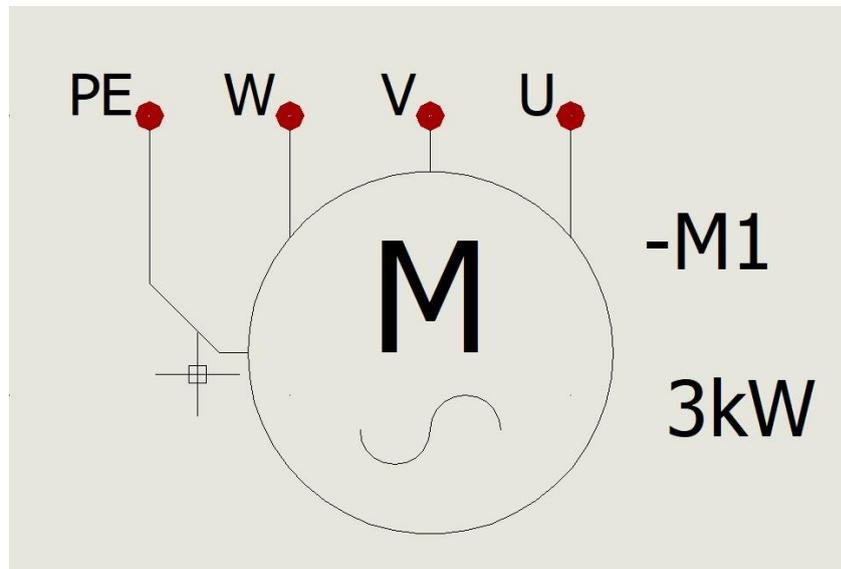
- Sélectionner le symbole du moteur « Moteur CA triphasé 3 bornes + masse » comme sur la figure ci-dessous



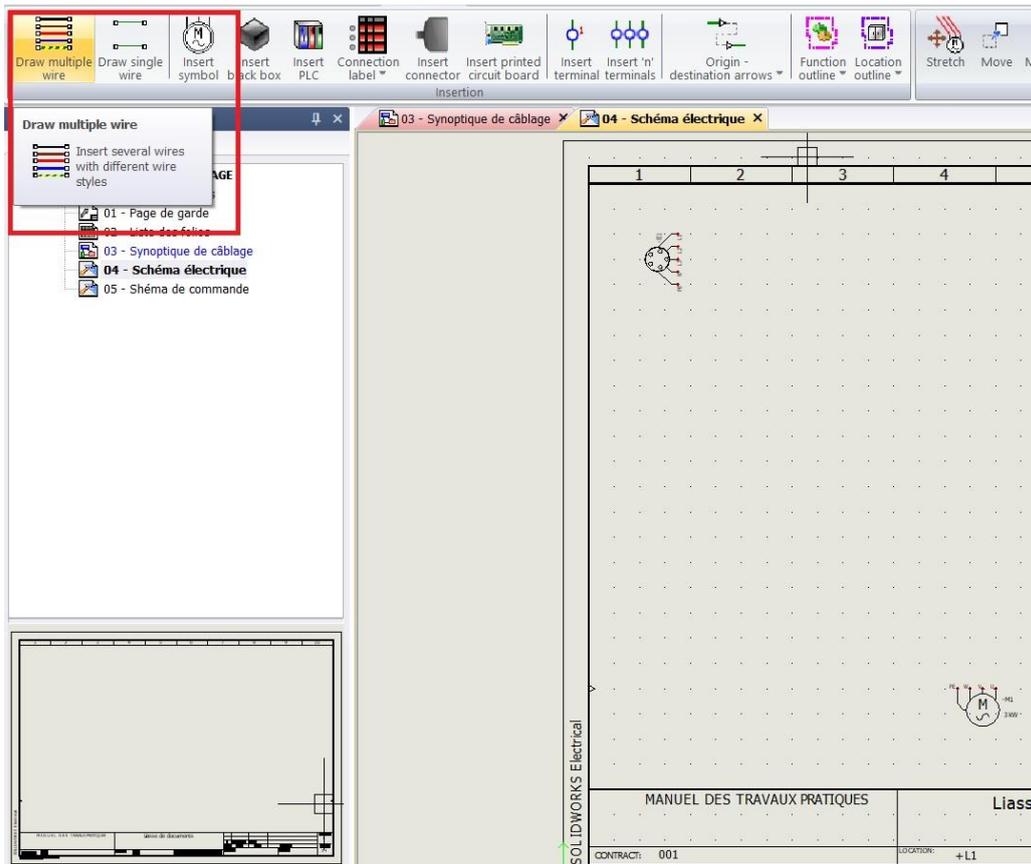
- Dans la case de dialogue « propriété du symbole » associer le moteur à « **F1-M1** » du synoptique de câblage



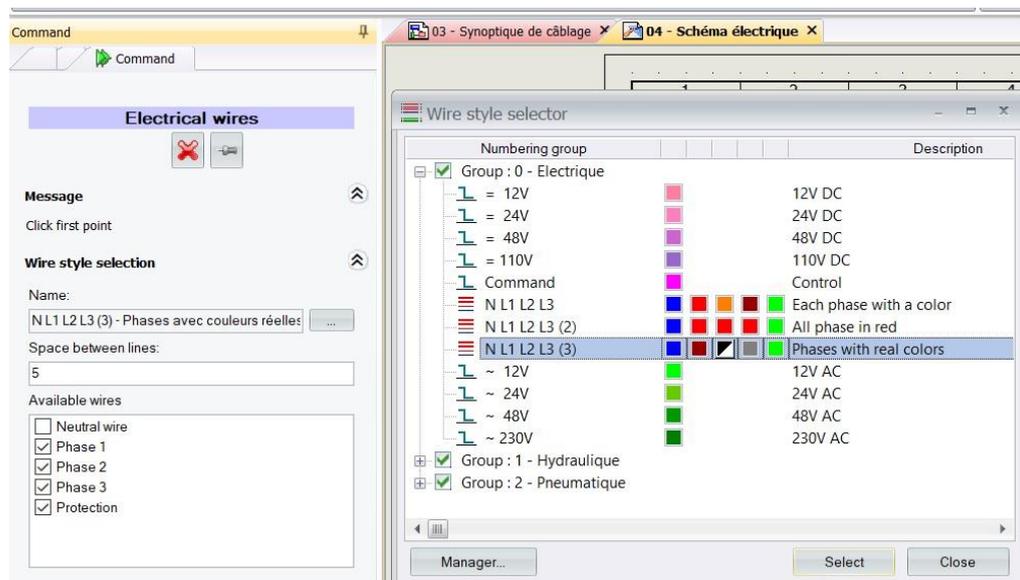
- Placer le symbole dans la partie bas et au milieu du folio.



- Pour relier la prise et le moteur, on va insérer des câbles comme sur la figure suivante



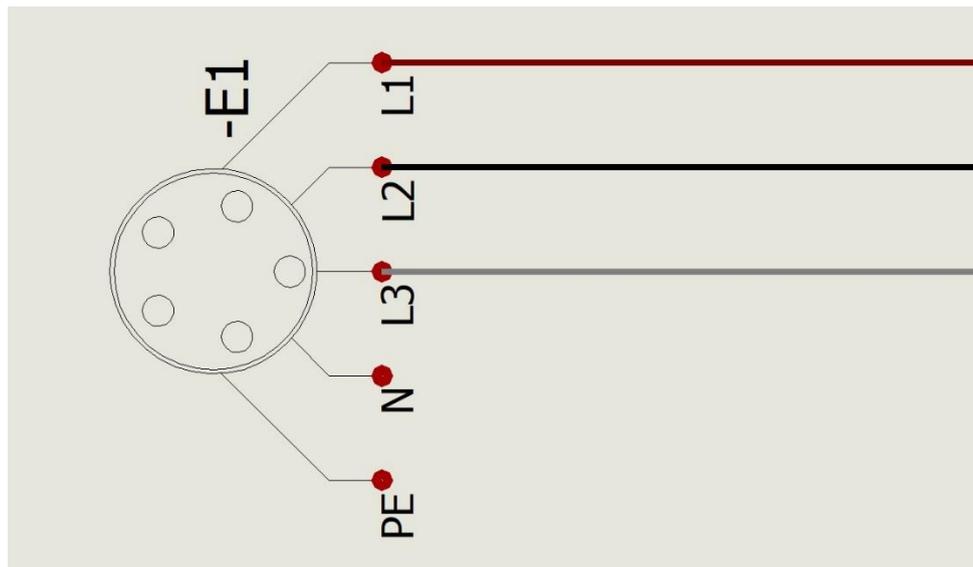
- Le type de câble à utiliser est défini dans la case de dialogue « sélection du type de câble »



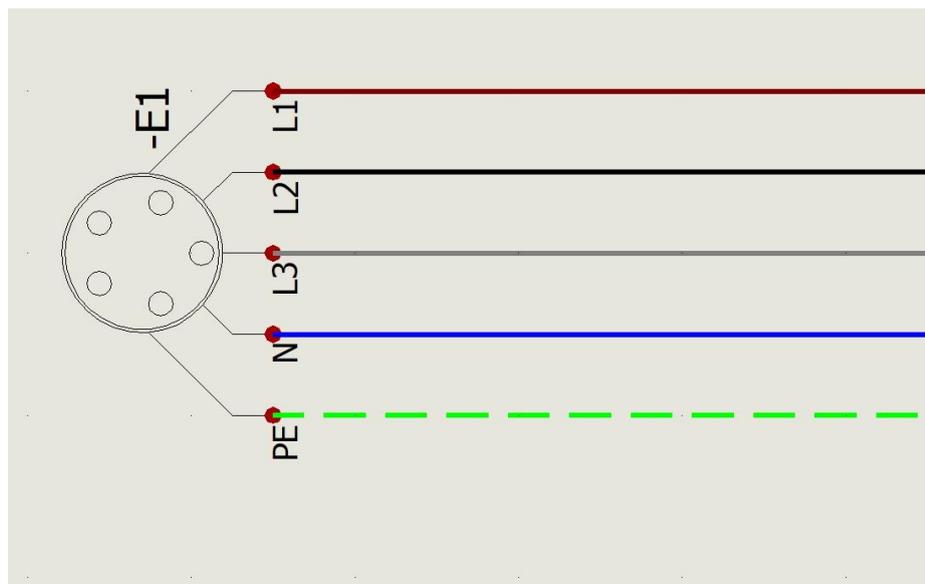
- Commencer par tracer les phases (L1, L2 et L3) en les sélectionnant et désélectionner les autres



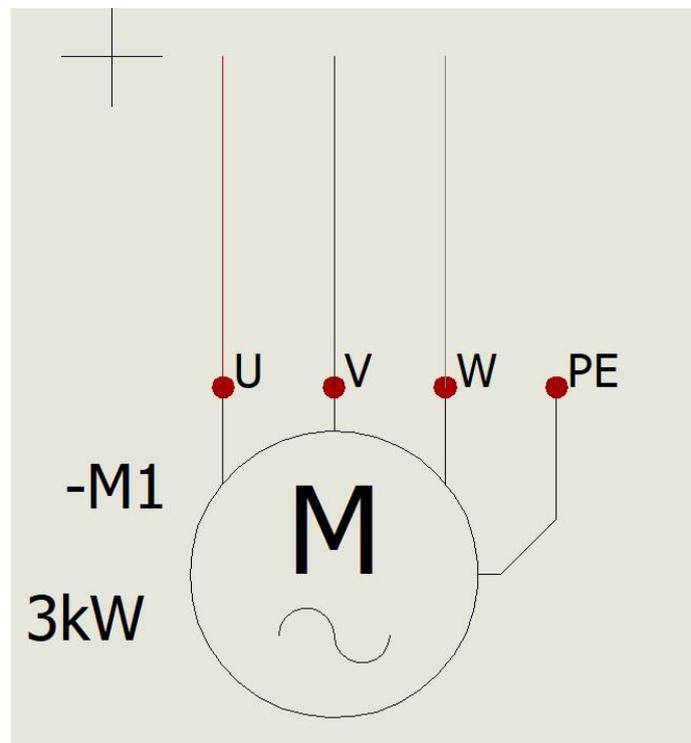
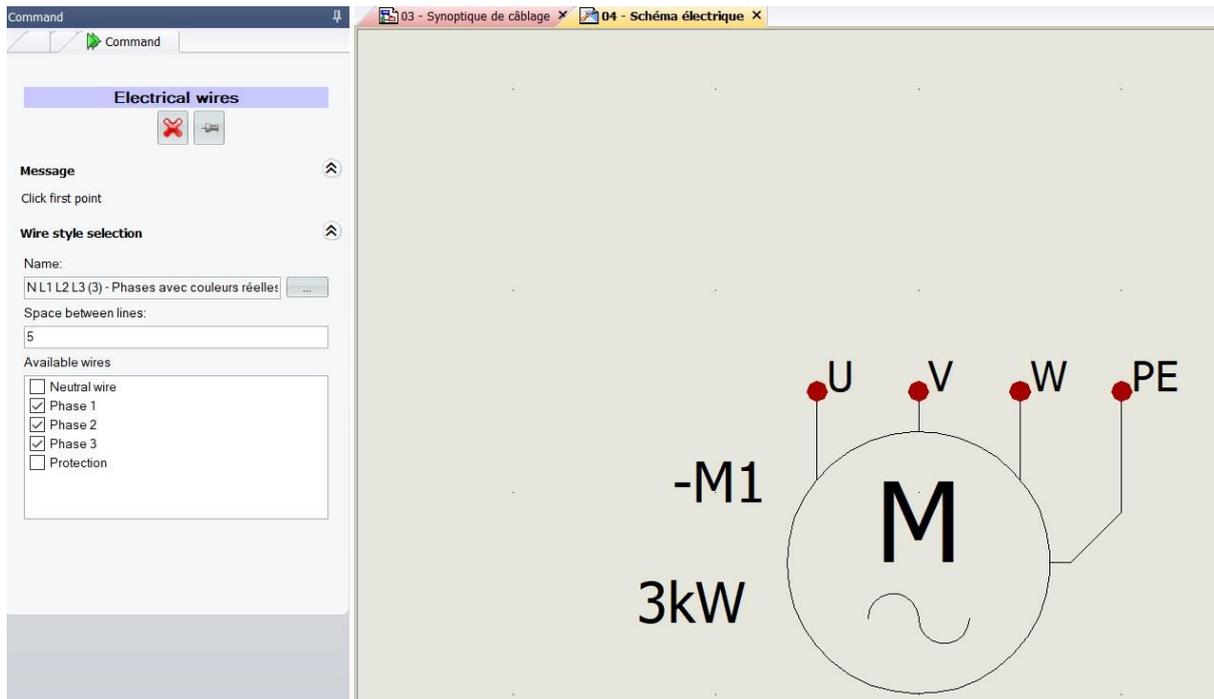
- Tracer les câbles à partir des 3 phases de la prise (le point d'arrivée des câbles sera à la fin du format, on réalisera des coupures par la suite une fois le câblage du moteur sera réalisé)



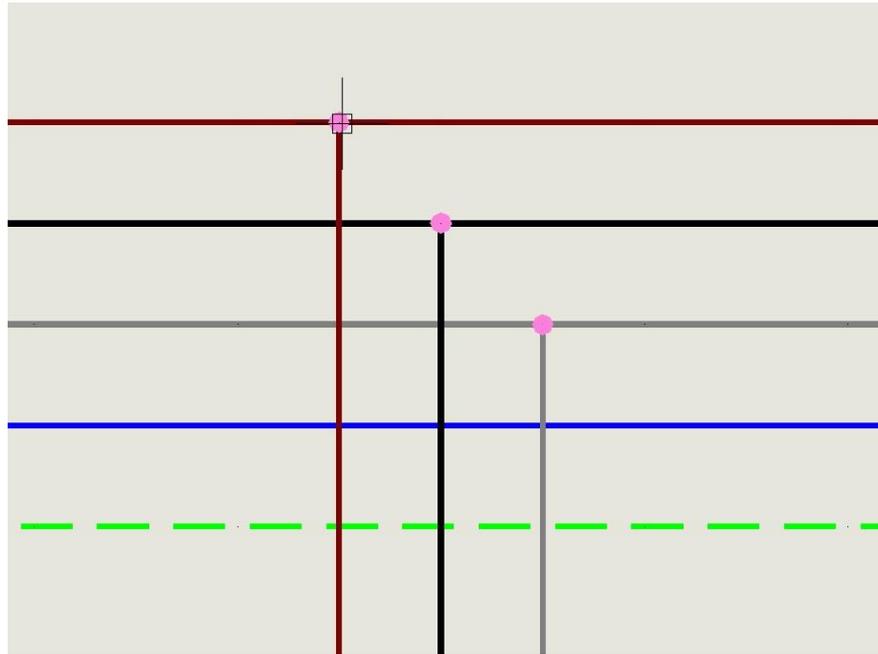
- Compléter le traçage des câbles en insérant de nouveau un multi câble mais en sélectionnant cette fois ci les deux restants (Neutre et protection) comme sur les deux figures suivantes



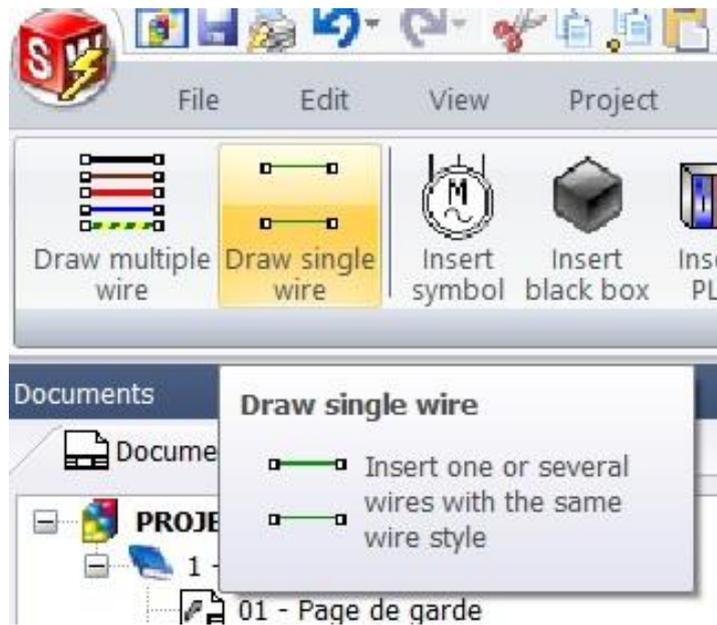
- Le câblage du moteur se fera avec la même procédure que ci-dessus



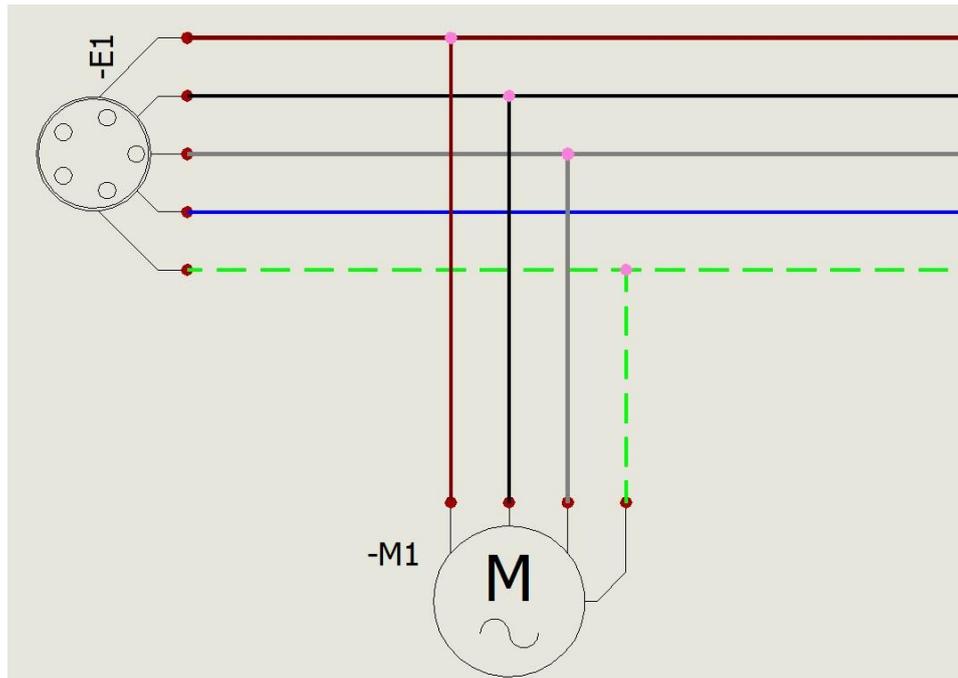
- Amener les câbles sortant du moteur jusqu'aux câbles déjà tracer de la prise. L'ajustement des câbles est automatique lorsqu'on clique sur la première phase et ensuite la dernière phase.



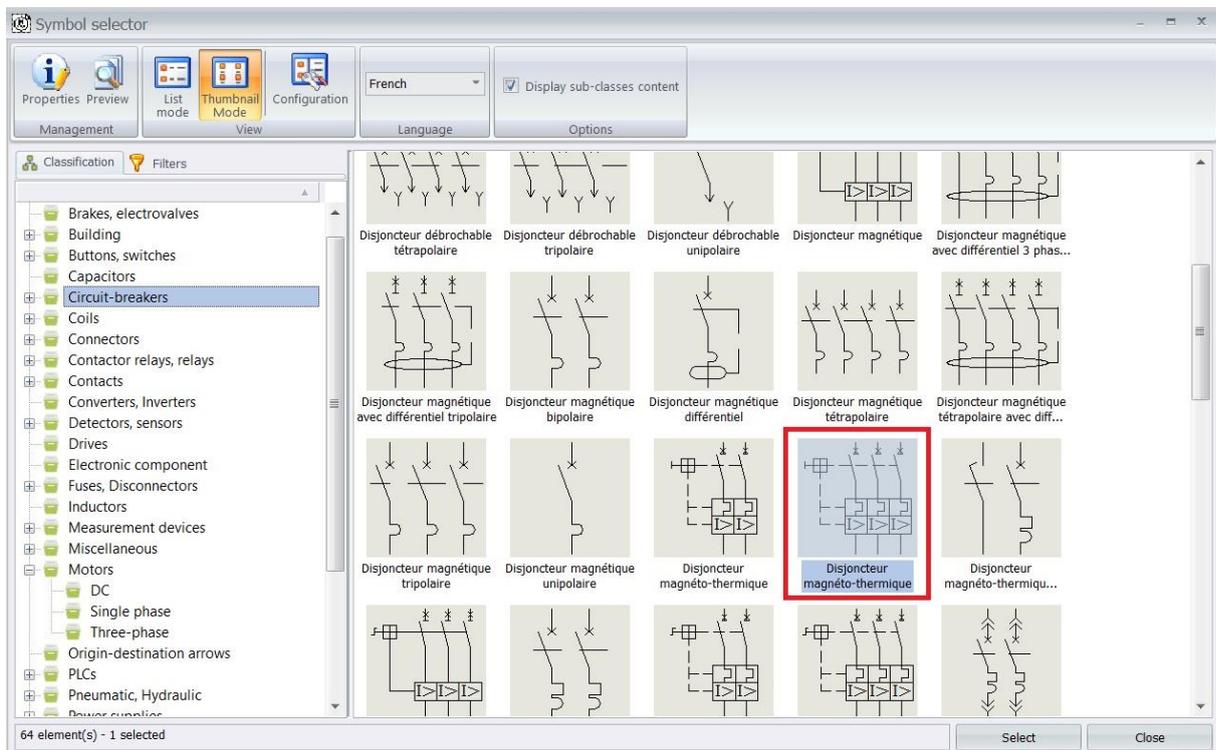
- Pour tracer le câble de protection (câble vert), on utilisera la fonction « dessiner un seul câble »

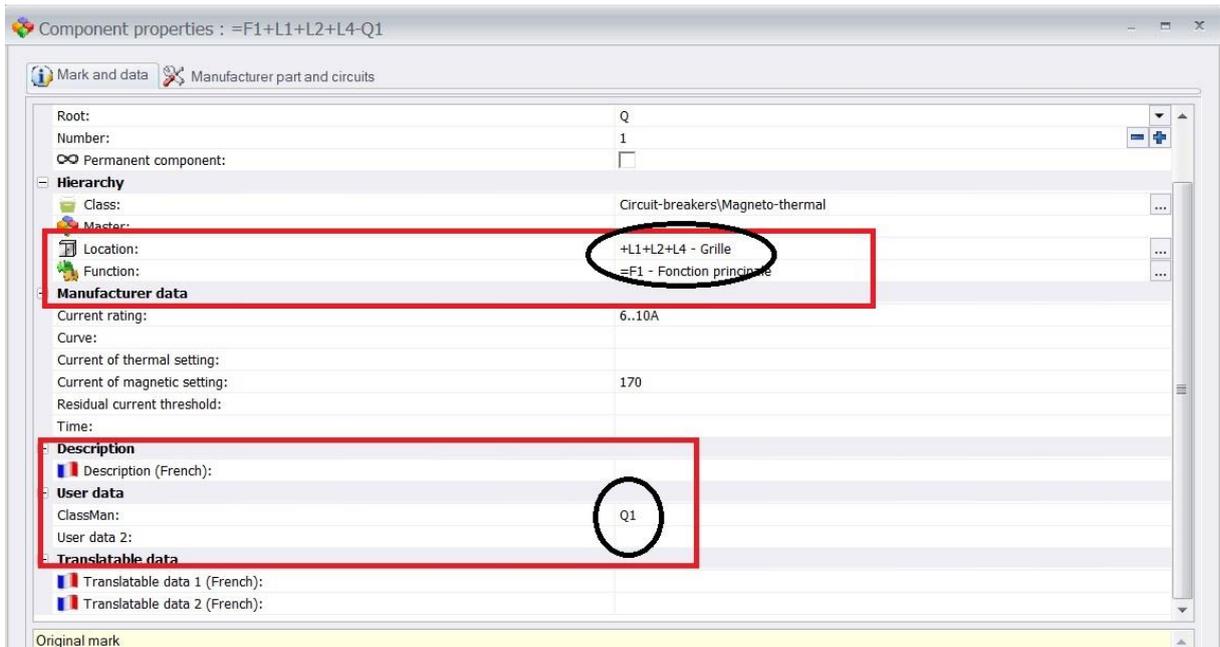


- Compléter le traçage des câbles du moteur comme sur la figure suivante

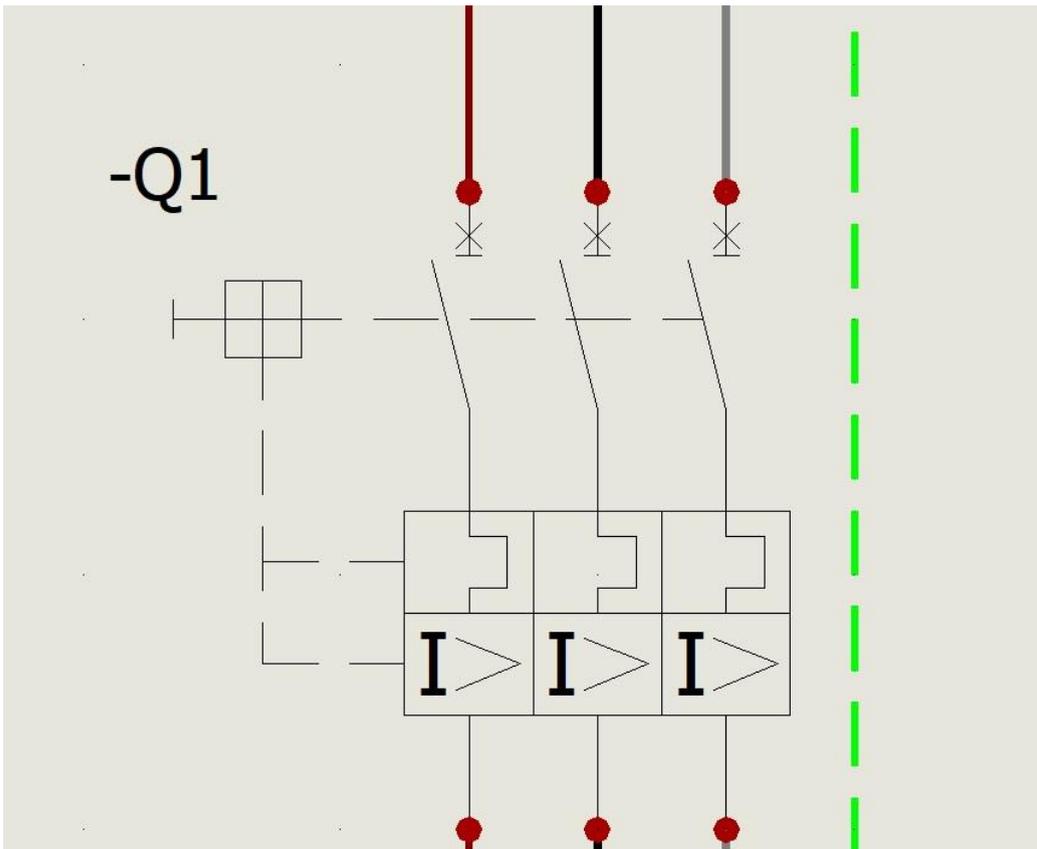


- Insérer un disjoncteur magnéto thermique **GV2ME14**. En allant dans « schématique- symbole ». On le nommera **Q1** dans les propriétés de l'élément

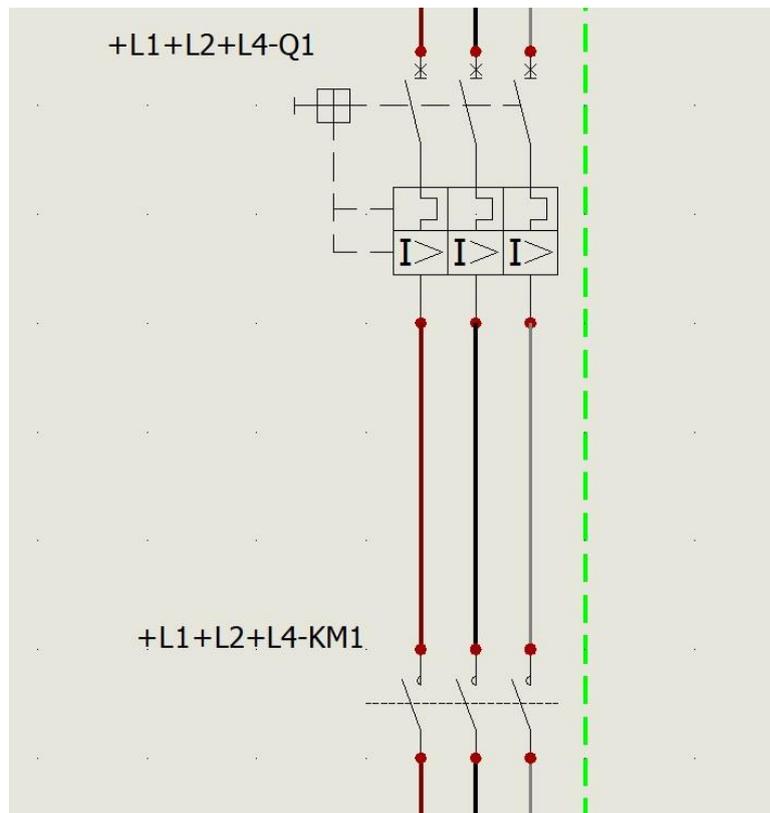
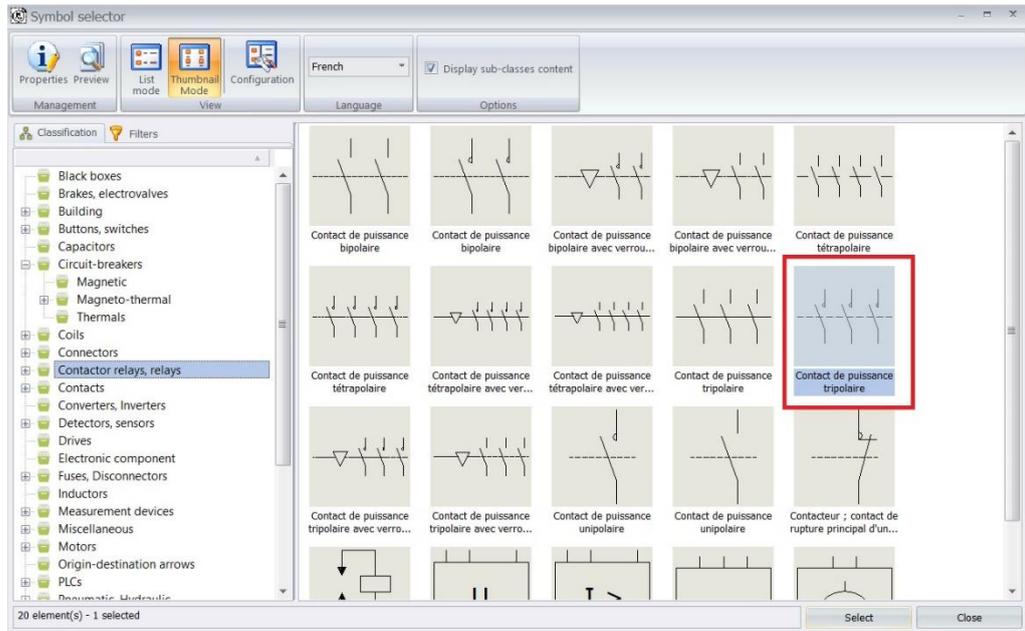




- Placer le symbole dans le folio sur les câbles du moteur et cliquer



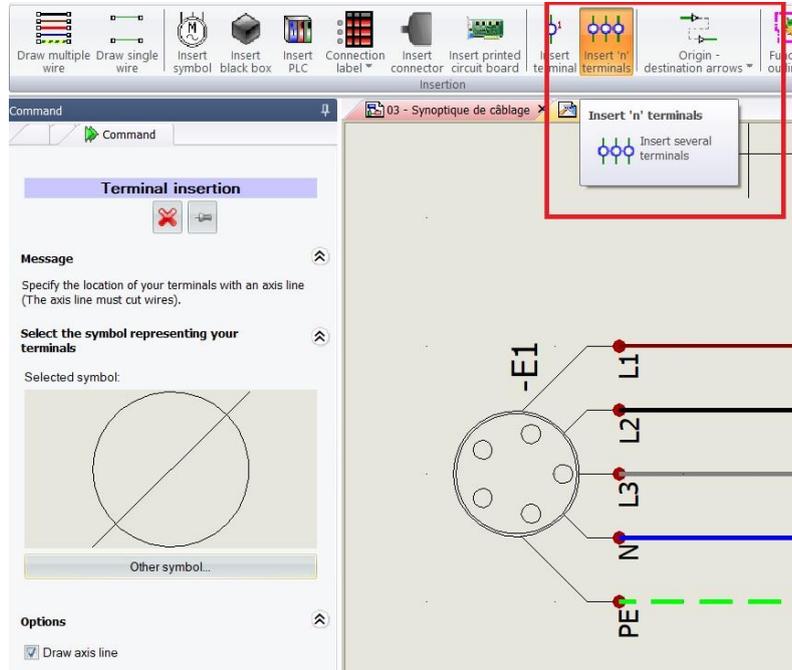
- Insérer un contact de puissance tripolaire **Contacteur LC1D09B7** et placer le entre le moteur et le disjoncteur. On le nommera **KM1** dans les propriétés



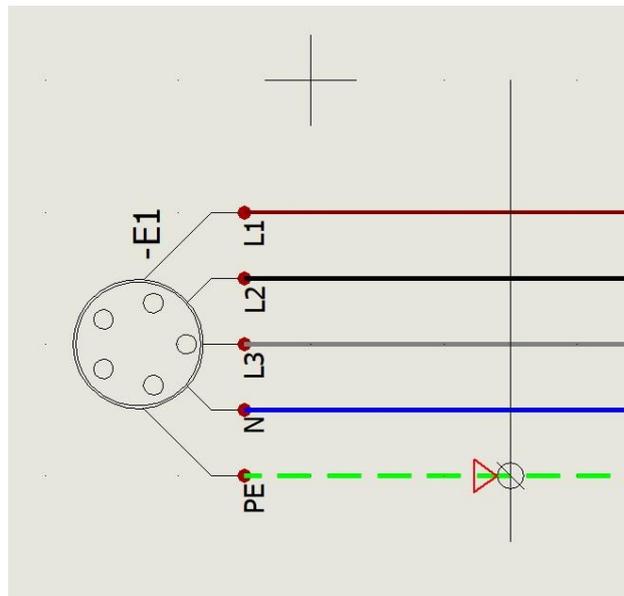
Remarque : n'oublier pas de prendre soin de bien placer Q1 et KM1 dans la zone Grille du synoptique

b. Création des borniers XP1

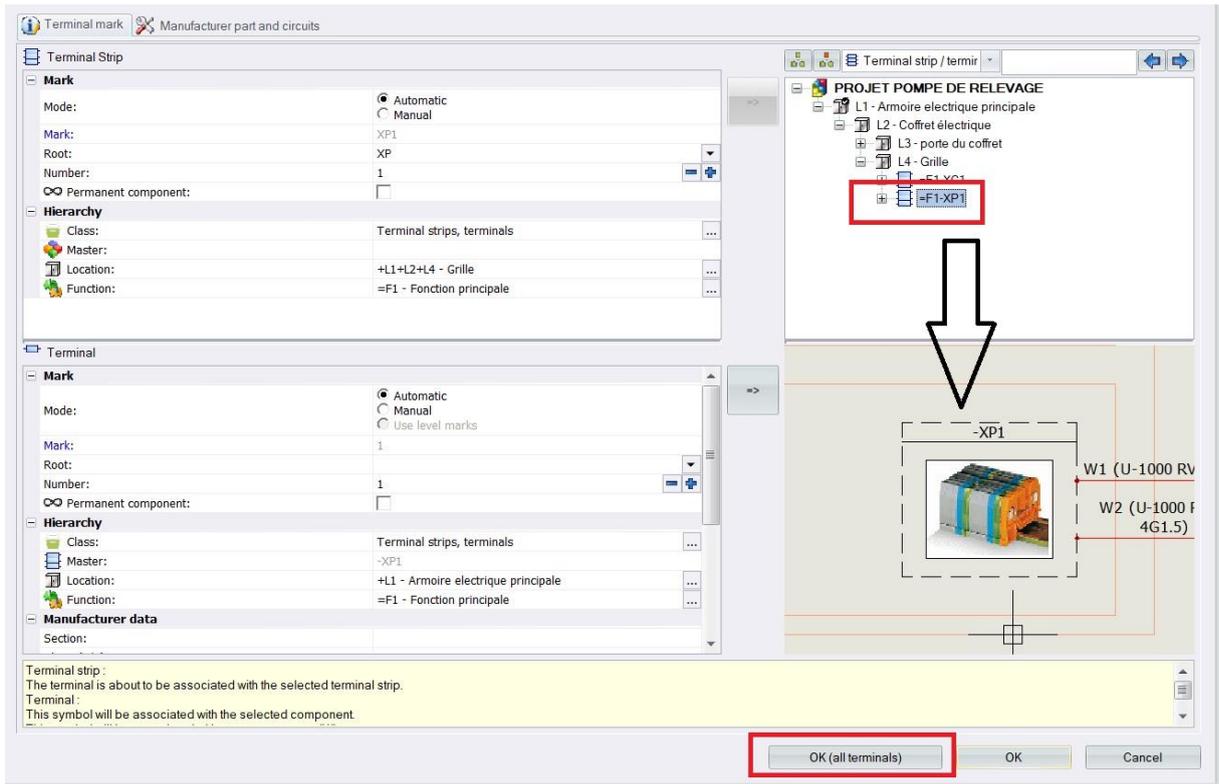
- Sous l'onglet « Schématique », sélectionner l'icône « insérer n borniers »



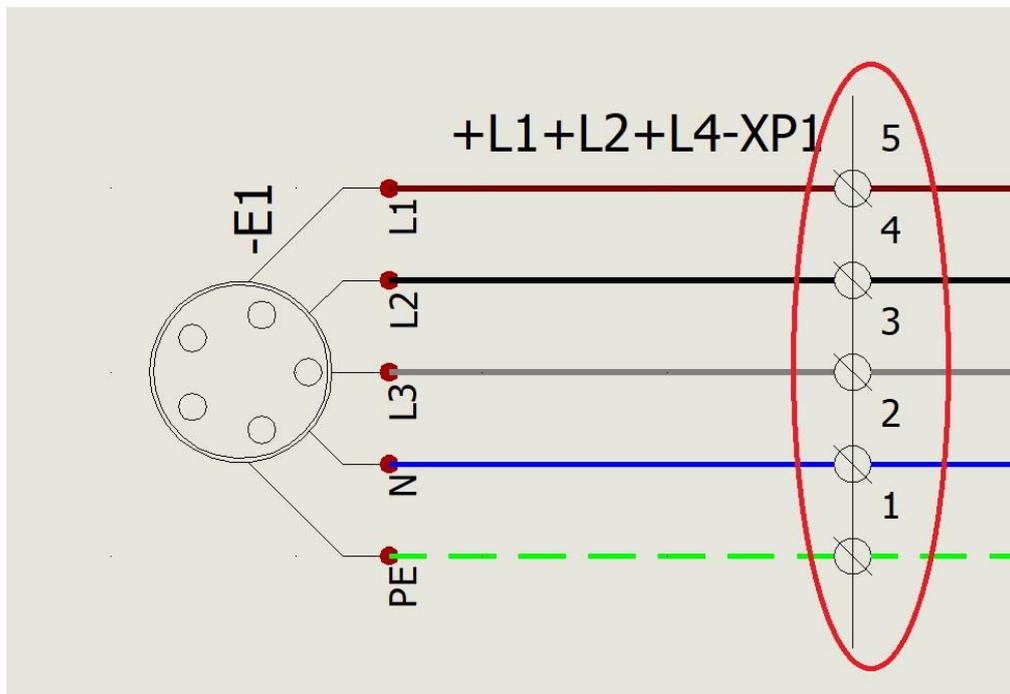
- Tracer une ligne à côté des bornes de la prise (faite attention au sens du triangle rouge, il devra avoir le même sens que sur la figure suivante)



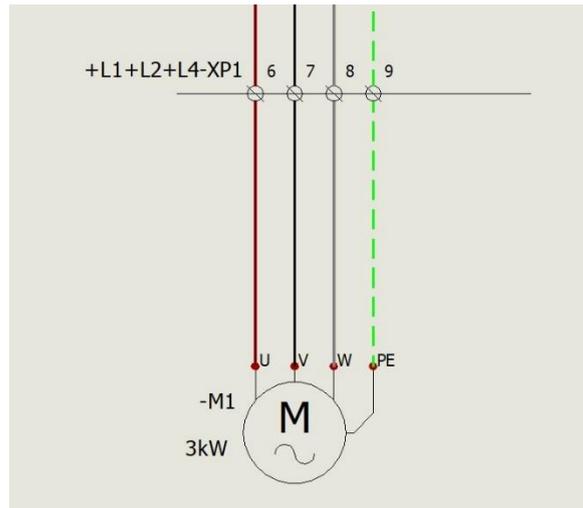
- Associer le bornier à relais XP1 comme sur la figure suivante



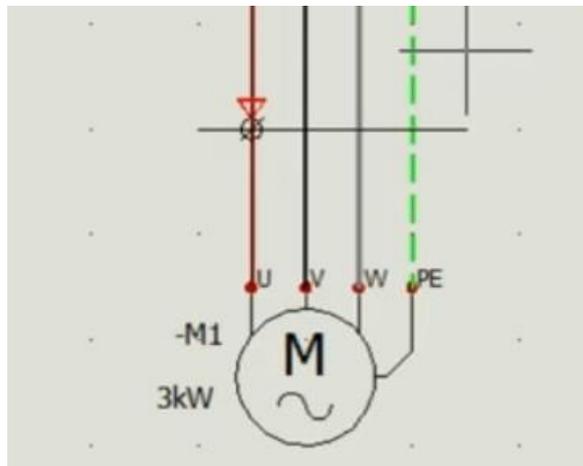
- On devra avoir le bornier coté prise comme suit



- Créer un bornier coté moteur de la même façon

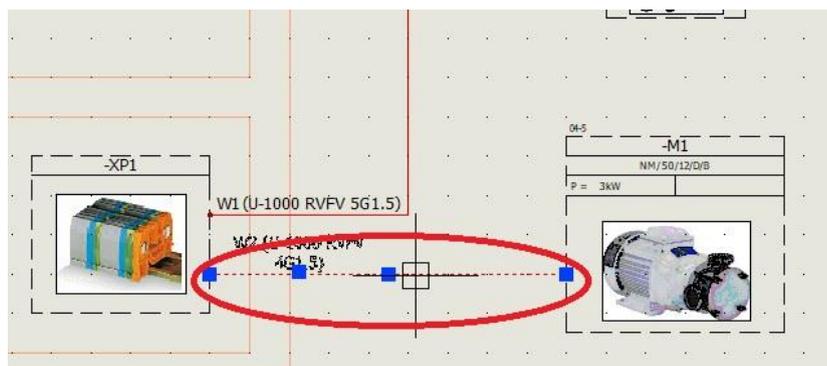


Remarque : le sens du bornier est dirigé vers le bas (vers le moteur)

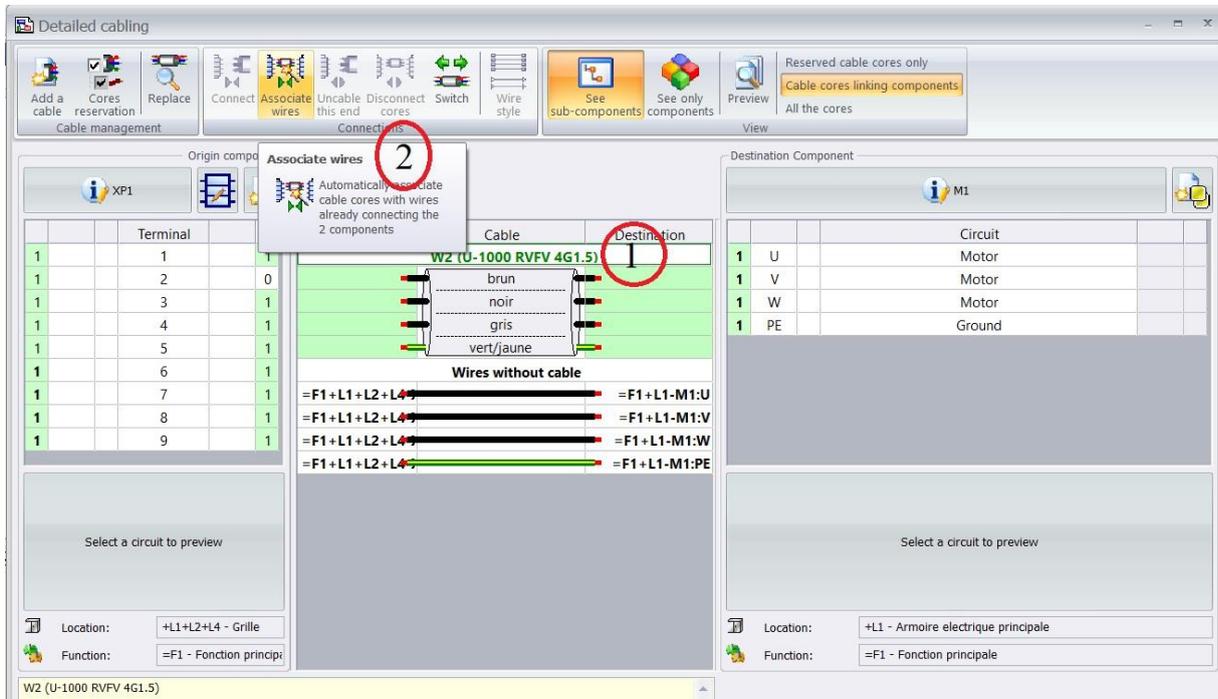


c. Réalisation des câbles détaillés et des références « constructeur »

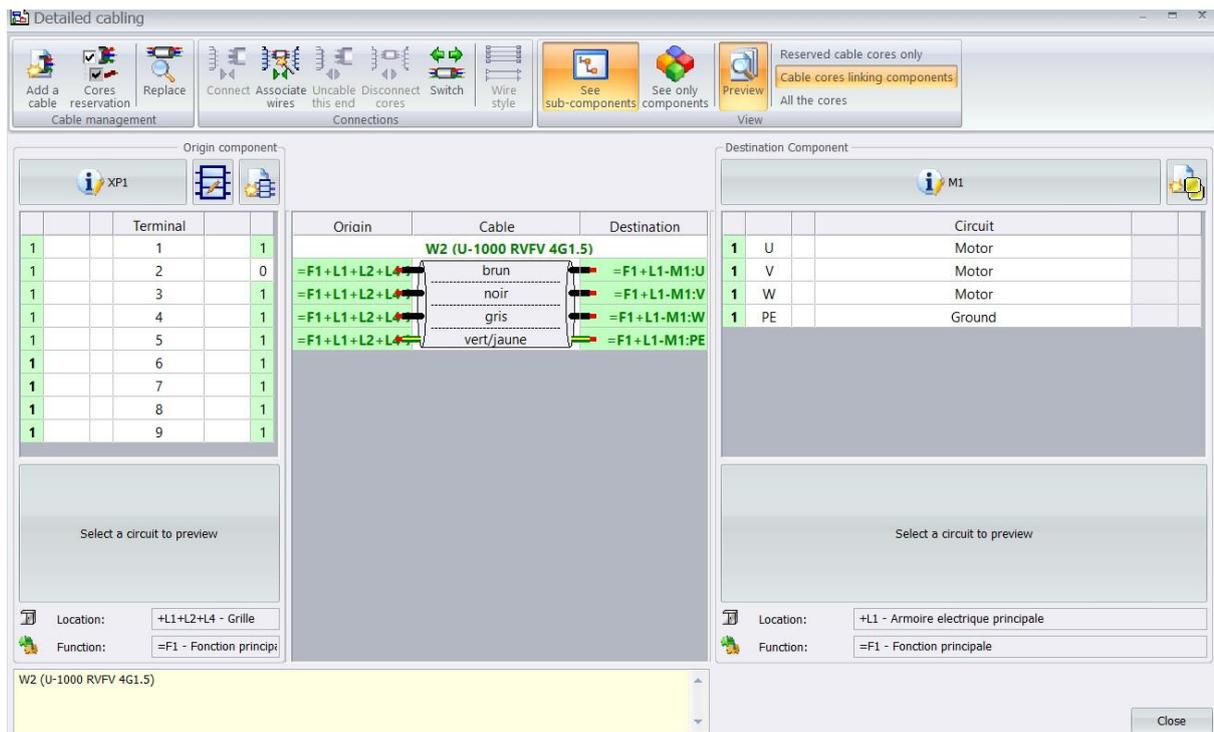
A ce stade, on devra définir les câbles relatifs au bornier XP1 (W1 et W2). Pour se faire, on reviendra sur le folio « synoptique de câblage » et double cliquer sur le câble **W2**



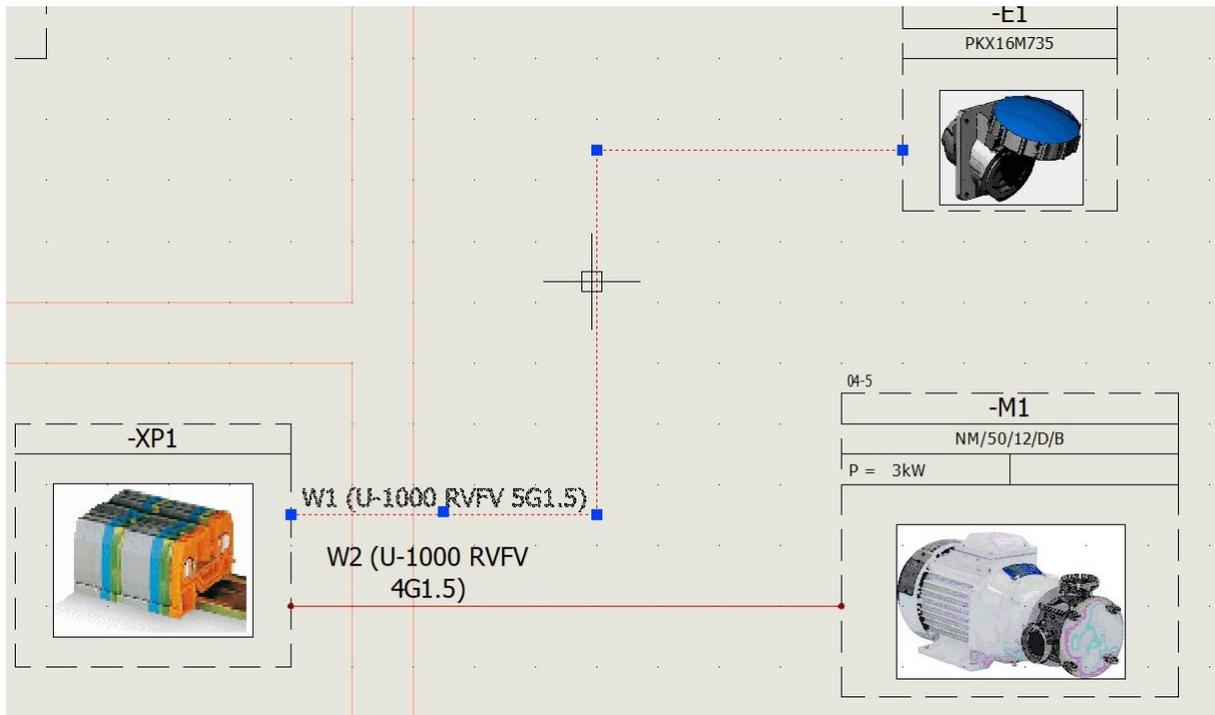
- Dans les détails relatifs au câble W2, suivre la procédure de la figure ci-dessous afin d'associer le câble du synoptique au schéma de puissance
 - (1) Sélectionner le câble W2
 - (2) Cliquer sur associer le câble



On obtiendra alors la configuration suivante



- Refaire la même procédure pour le câble W1



Detailed cabling interface showing the configuration of cable W1 (U-1000 RVFV 5G1.5) between components -XP1 and -E1.

Origin component: XP1

Terminal	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	2	0	1	1	1	1	1	1	1
1	3	0	1	1	1	1	1	1	1
1	4	0	1	1	1	1	1	1	1
1	5	0	1	1	1	1	1	1	1
1	6	0	1	1	1	1	1	1	1
1	7	0	1	1	1	1	1	1	1
1	8	0	1	1	1	1	1	1	1
1	9	0	1	1	1	1	1	1	1

Destination Component: E1

Circuit	1 L1	1 L2	1 L3	1 N	1 PE
1	L1	Plug outlet			
1	L2	Plug outlet			
1	L3	Plug outlet			
1	N	Plug outlet			
1	PE	Plug outlet			

Cable Configuration:

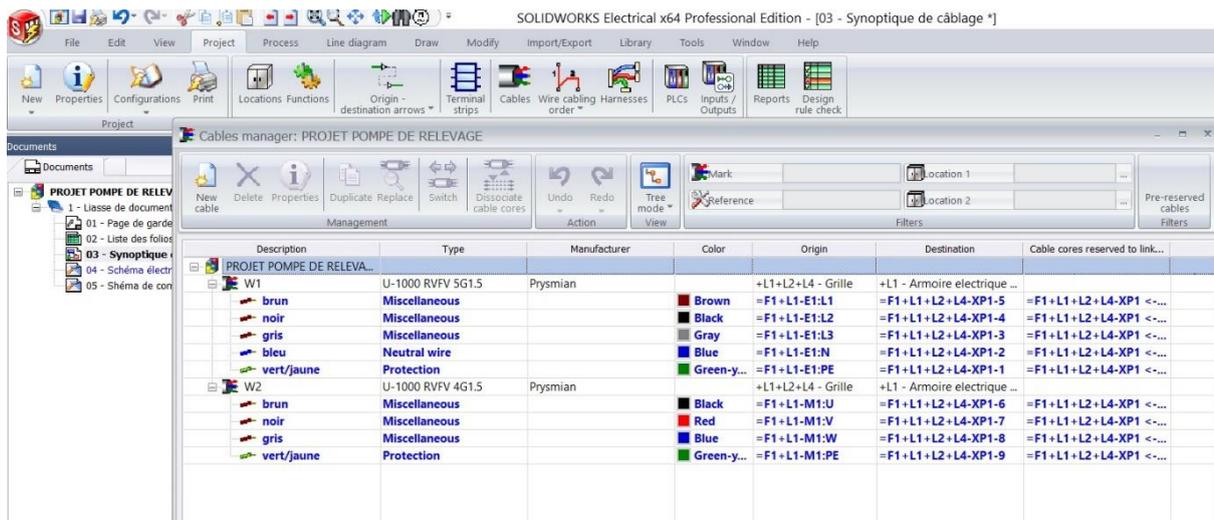
Origin	Cable	Destination
=F1+L1+L2+L4	W1 (U-1000 RVFV 5G1.5) brun	=F1+L1-E1:L1
=F1+L1+L2+L4	noir	=F1+L1-E1:L2
=F1+L1+L2+L4	gris	=F1+L1-E1:L3
=F1+L1+L2+L4	bleu	=F1+L1-E1:N
=F1+L1+L2+L4	vert/jaune	=F1+L1-E1:PE

Location: +L1+L2+L4 - Grille
Function: =F1 - Fonction principale

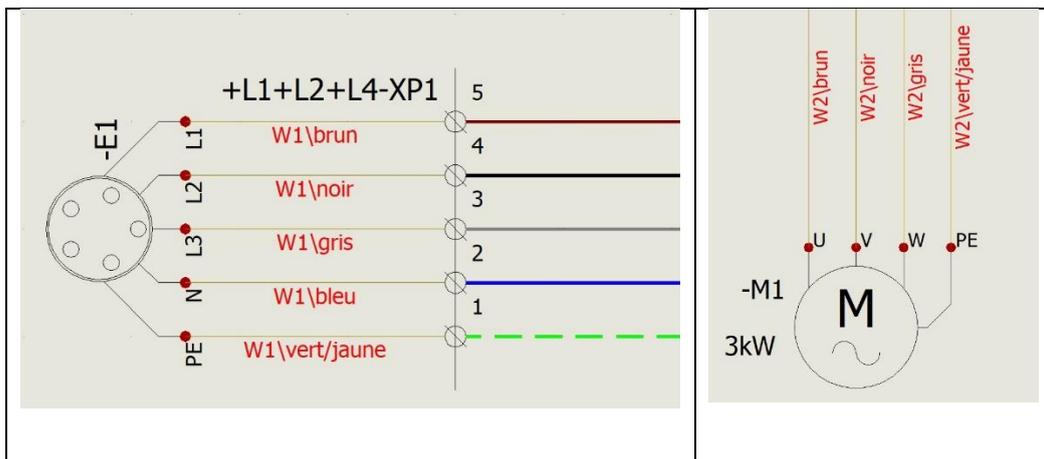
Location: +L1 - Armoire électrique principale
Function: =F1 - Fonction principale

Select to reserve cables and cores to link these components. Then connect the components to the cable core ends. The different display modes let you filter the list of displayed cores.

- Pour vérifier la configuration des câbles W1 et W2, sous l'onglet « Projet – câbles » développer la structure des câbles dans la case de dialogue « gestionnaire des câbles » comme sur la figure suivante



- Dans le folio « Schéma électrique » on trouvera bien les câbles avec leur code de couleur



d. Insertion des références des éléments

Procéder à l'ajout des références « constructeur » des éléments comme déjà vu précédemment dans le TP2.

Remarque : ces éléments sont du constructeur Schneider Electric

- Référence disjoncteur moteur : **GV2ME14**
- Référence bloc de contact pour le disjoncteur moteur : **GVAN11** ou référence complète disjoncteur moteur + bloc additif : **GV2ME14AN11TQ**
- Référence contacteur moteur : **LC1D09B7**

- En double cliquant sur le disjoncteur (Q1) du schéma de puissance les références suivantes

Propriétés du composant : =F1+L1+L2+L4-Q1

Repérage et données Références constructeur et circuits

Références constructeur

Constructeur	Référence	Description (Français)
<input checked="" type="checkbox"/> Schneider Electric	GV2ME14	Thermique magnétique disjoncteur moteur TeSys GV2ME - 3P - 6...10 A
<input checked="" type="checkbox"/> Schneider Electric	GVAN11	TeSys GVAN11 - auxiliaire bloc de contact - 1 NO + 1 NC

Circuits

Etat	Description	Numéro de la borne	Symbole associé	Référence	Groupe
<input checked="" type="checkbox"/>	Disjoncteur, interrupteur	1/L1, 2/T1	04-4	GV2ME14	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Disjoncteur, interrupteur	3/L2, 4/T2	04-4	GV2ME14	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Disjoncteur, interrupteur	5/L3, 6/T3	04-4	GV2ME14	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Contact NF	31, 32		GVAN11	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Contact NO	43, 44		GVAN11	-

- De la même façon, associer au contacteur KM1, les références « constructeur » suivant

Propriétés du composant : =F1+L1+L2+L4-KM1

Repérage et données Références constructeur et circuits

Références constructeur

Constructeur	Référence	Description (Français)
<input checked="" type="checkbox"/> Schneider Electric	LC1D0987	Contacteur TeSys LC1-D - bobine usage courant - 3 pôles - courant d emploi 9 A en AC-3 440V - tension de commande 24 VCA - 2 contacts auxiliaires...

Circuits

Etat	Description	Numéro de la borne	Symbole associé	Référence	Groupe
<input checked="" type="checkbox"/>	Bobine de relais	A1, A2		LC1D0987	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Contact de puissance NO	1/L1, 2/T1	04-4	LC1D0987	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Contact de puissance NO	3/L2, 4/T2	04-4	LC1D0987	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Contact de puissance NO	5/L3, 6/T3	04-4	LC1D0987	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Contact NO	13, 14		LC1D0987	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Contact NF	21, 22		LC1D0987	-

Personnaliser... OK Annuler

TP4 : Conception d'une commande et génération des folios sous SW Electrical

Objectif visé

- Choisir les références de la structure de commande
- Tracer un circuit de commande
- Affecter des attributs aux symboles électriques
- Créer des borniers sur un circuit de commande
- Insérer des éléments de la bibliothèque Électrique

Durée du TP

Le travail pratique proposé est d'une durée de 3 heures.

Equipements et matière d'œuvre par équipe

- PC sur lequel on dispose du logiciel SolidWorks Electrical.

Description du TP

Ce TP nous permettra d'insérer les éléments du circuit de commande de la pompe en leurs associant les références « constructeur ». On aura à associer les éléments du circuit de commande avec le synoptique de câblage. Une fois les éléments mis en place, on tracera les liaisons à travers les fils nécessaires pour finalement générer les folios relatifs aux relais XC1 et XP1.

On aura à développer le TP suivant la démarche suivante :

1. Transformateur
2. Sectionneur et fusible
3. Bouton de marche, d'arrêt et d'urgence
4. Bobine
5. Voyant
6. Fil de la partie commande
7. Schéma de commande
8. Génération des folios XC1 et XP1

1. Structure du la réalisation du circuit de commande de la pompe de relevage

Ce TP nous permettra d'insérer les éléments du circuit de commande de la pompe en leurs associant les références « constructeur ». On aura à associer les éléments du circuit de commande avec le synoptique de câblage. Une fois les éléments mis en place, on tracera les liaisons à travers les fils nécessaires pour finalement générer les folios relatifs aux relais XC1 et XP1.

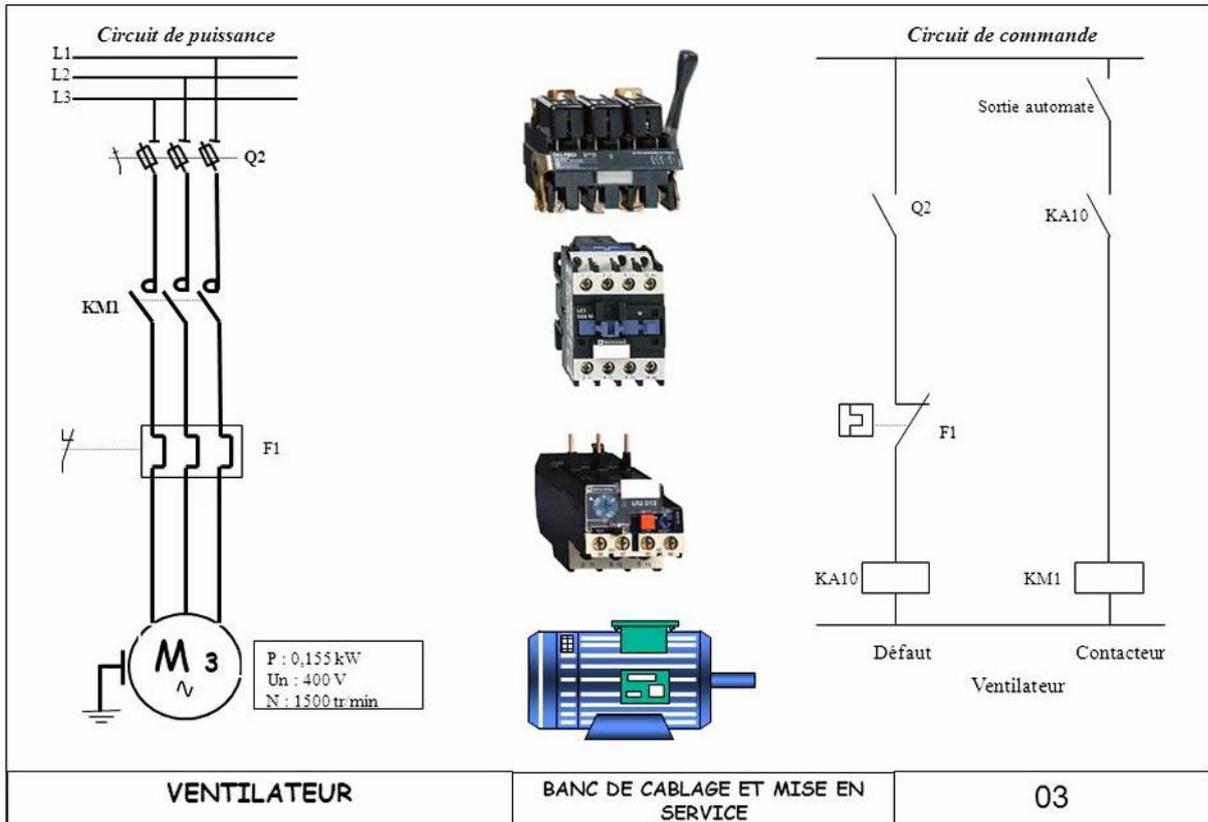
On aura à développer le TP suivant la démarche suivante :

9. Transformateur
10. Sectionneur et fusible
11. Bouton de marche, d'arrêt et d'urgence
12. Bobine
13. Voyant
14. Fil de la partie commande
15. Schéma de commande
16. Génération des folios XC1 et XP1

2. Principe d'un schéma de commande

Il comporte l'appareillage nécessaire à la commande des récepteurs de puissance. On trouve :

- La source d'alimentation
- Un appareil d'isolement (sectionneur)
- Une protection du circuit
- Un appareil de commande ou de contrôle (bouton poussoir, détecteur de grandeur physique)
- Organes de commande (bobine du contacteur) La source d'alimentation et l'appareillage du circuit de commande ne sont pas nécessairement celle du circuit de puissance, elle dépend des caractéristiques de la bobine.



3. Transformateur

La partie de commande du schéma électrique va se faire sous une tension de 24V alternatif. Cette tension va être produite par un transformateur qui va être protégé en amont et en aval par des fusibles

En nous aidant de la documentation technique : Transformateur, on pourra déterminer les références des constituants

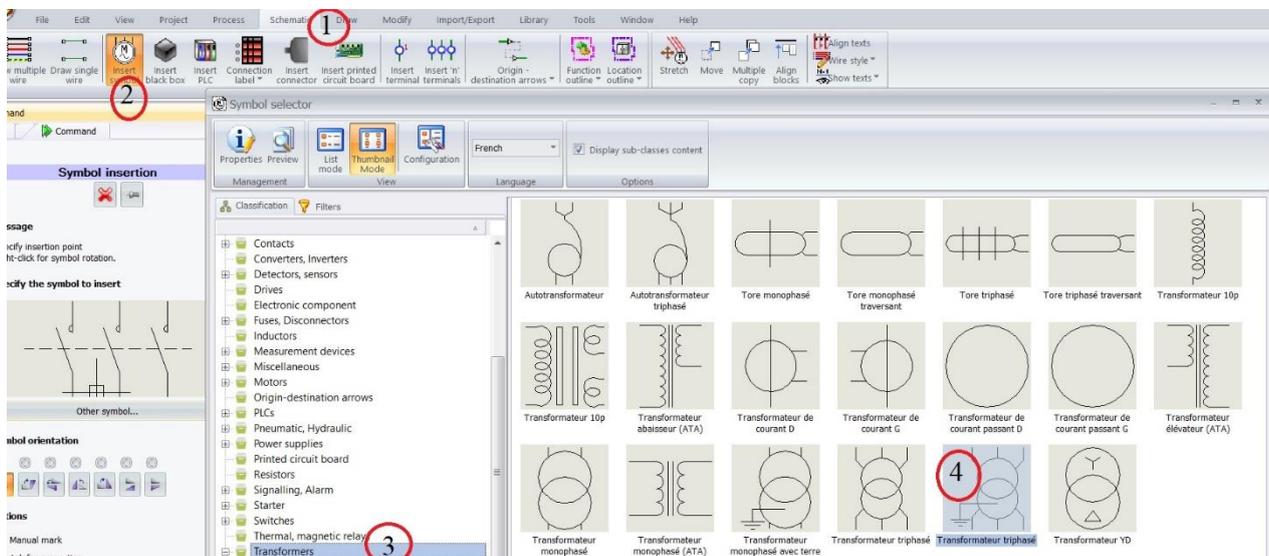
- **Référence transformateur : 044202**
- **Référence sectionneur : 005802**
- **Référence cartouches fusibles : 010210 et 010225**

- Sous l'onglet « schématique », insérer le symbole d'un transformateur triphasé. Procéder comme sur la figure suivante :

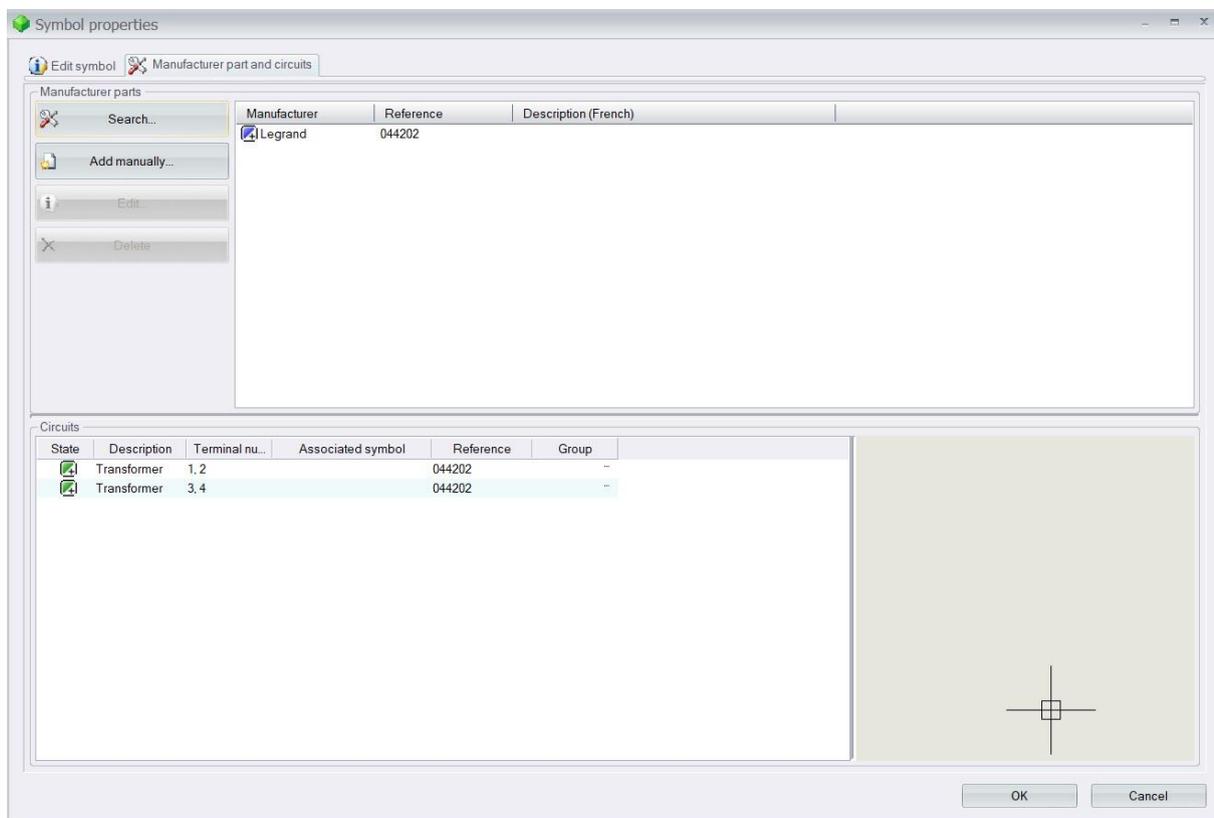
- (1) Schématique
- (2) Insérer un symbole

(3) Transformateur

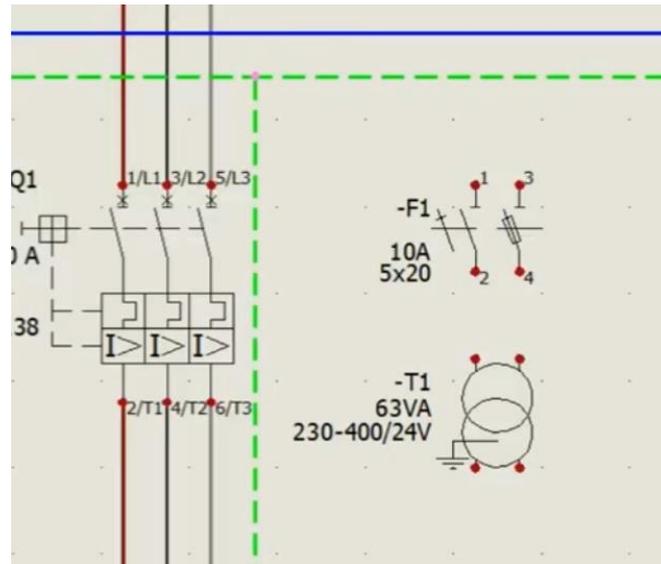
(4) Transformateur triphasé



- Associer la référence 044202 au transformateur (Constructeur Legrand), faite une recherche pour trouver la référence ou créer cette référence comme vu dans les TP précédents.

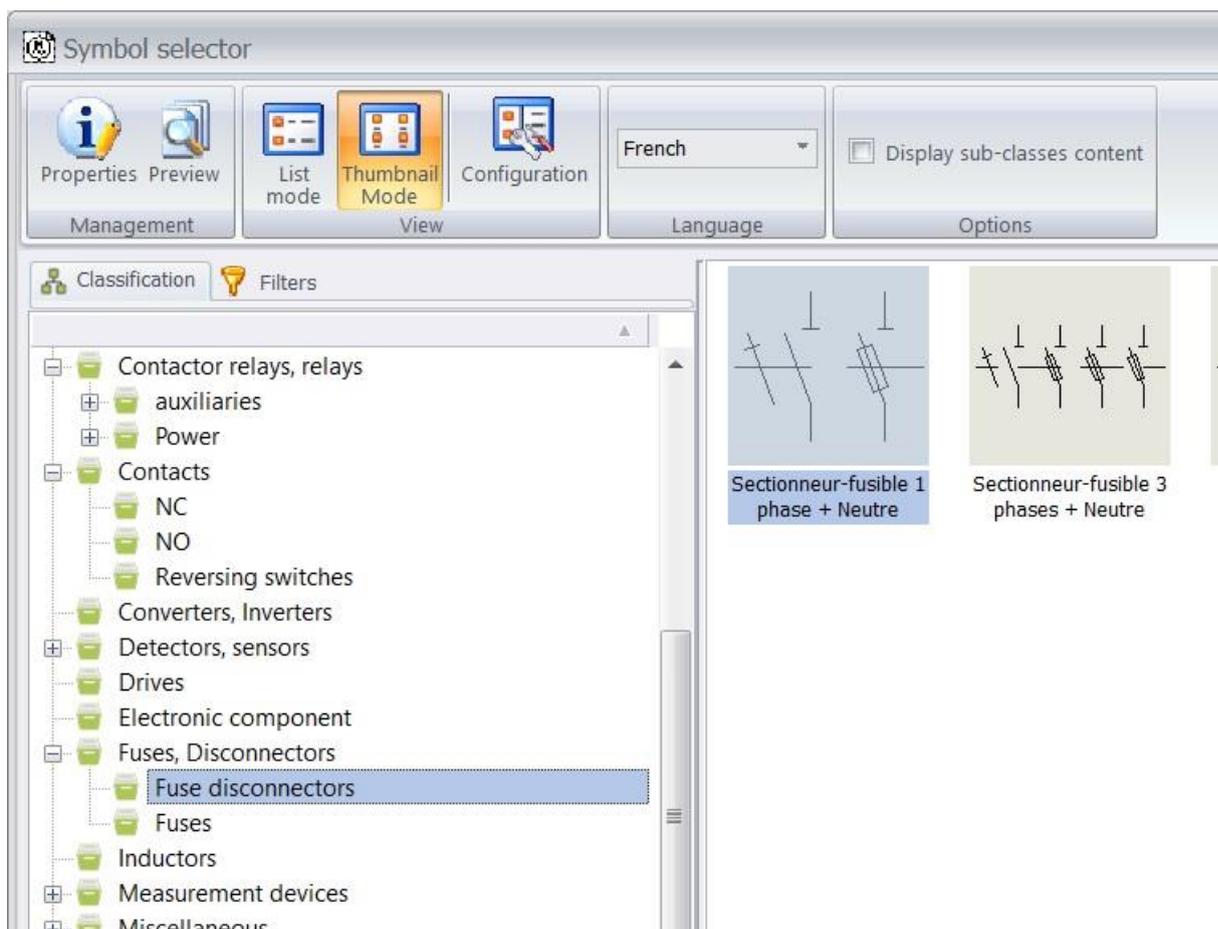


- Insérer le symbole du transformateur dans le folio « schéma électrique »



4. Sectionneur et fusible

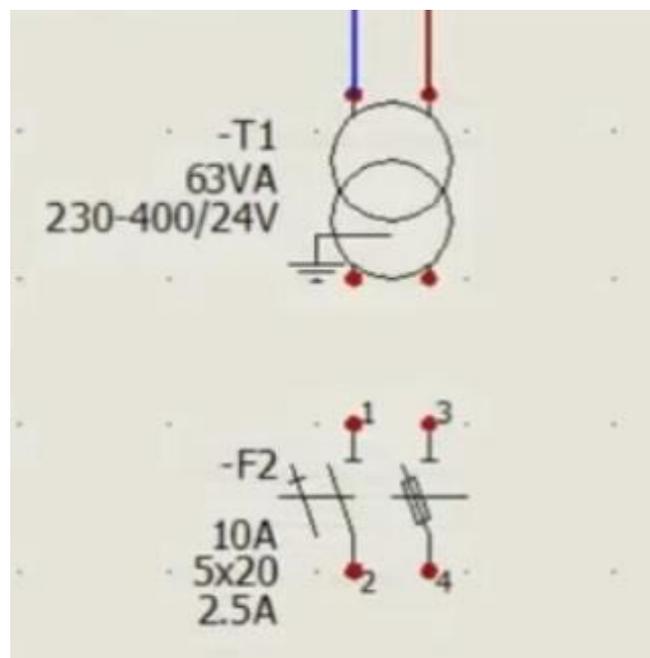
- Insérer en amont du transformateur un sectionneur porte fusible (système de protection) ayant comme référence **005802** (Constructeur Legrand) comme sur la figure ci-dessus.

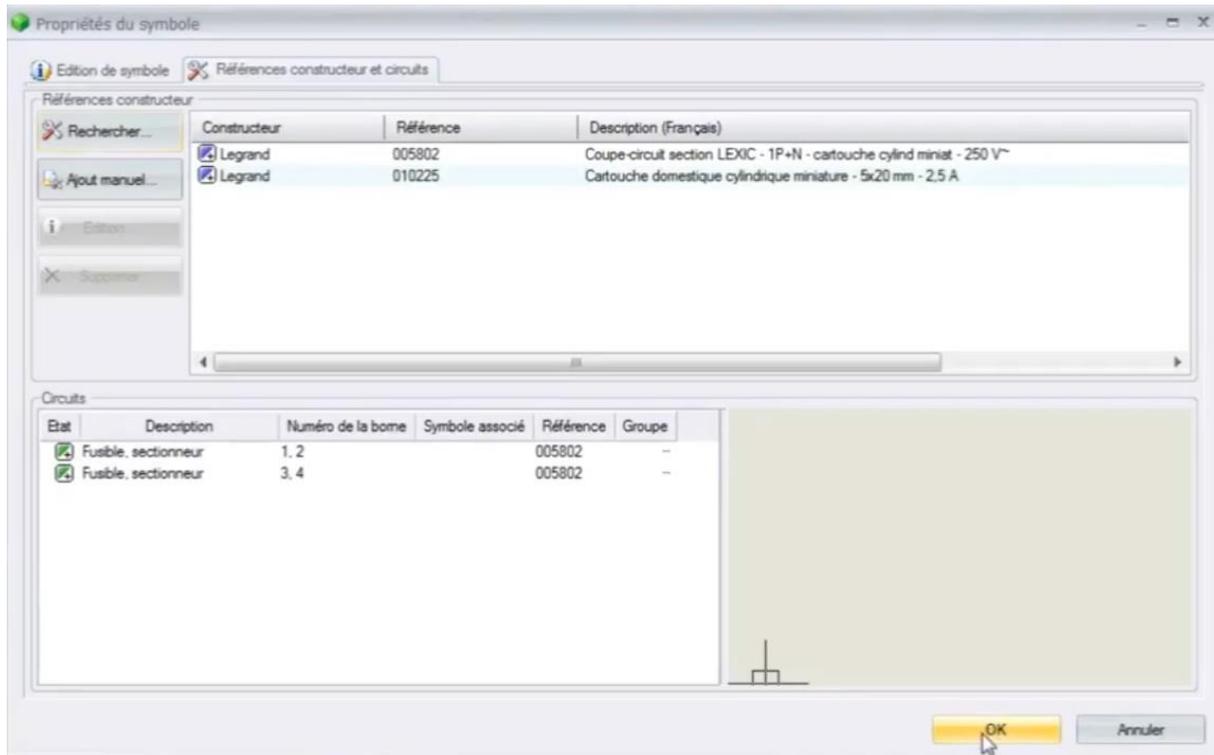




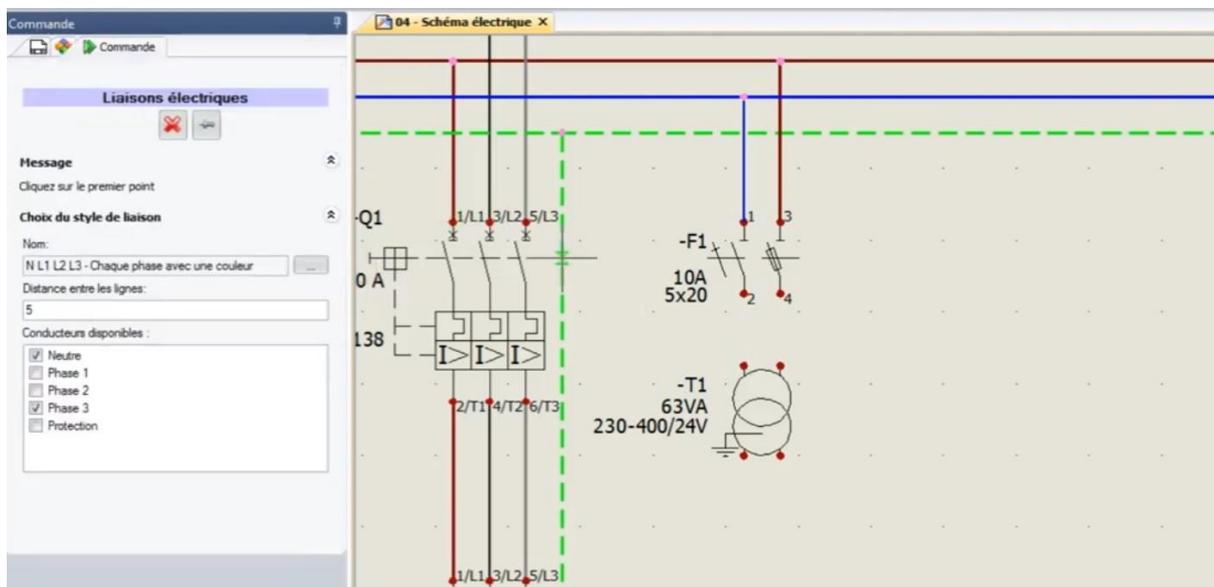
Les références « constructeur » seront au nombre de 2

- La première pour le sectionneur « 005802 »
- La seconde pour la cartouche « 010210 »
- Insérer en aval du transformateur un sectionneur porte fusible (système de protection) ayant comme référence **005802** (Constructeur Legrand) mais avec une cartouche « 010225 ».

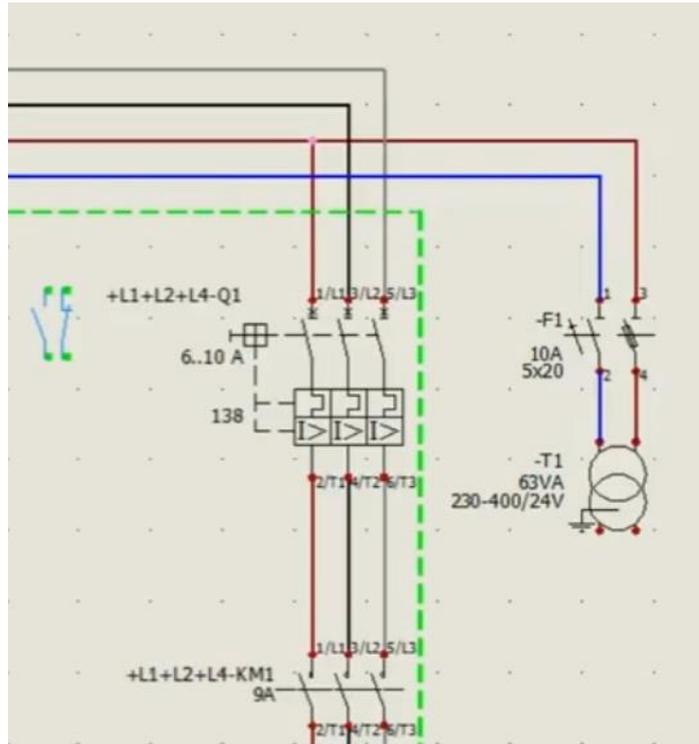




- Rejoindre les éléments mis en place avec les fils de connexions. Sélectionner sous « tracé multifilaire » une phase et un neutre



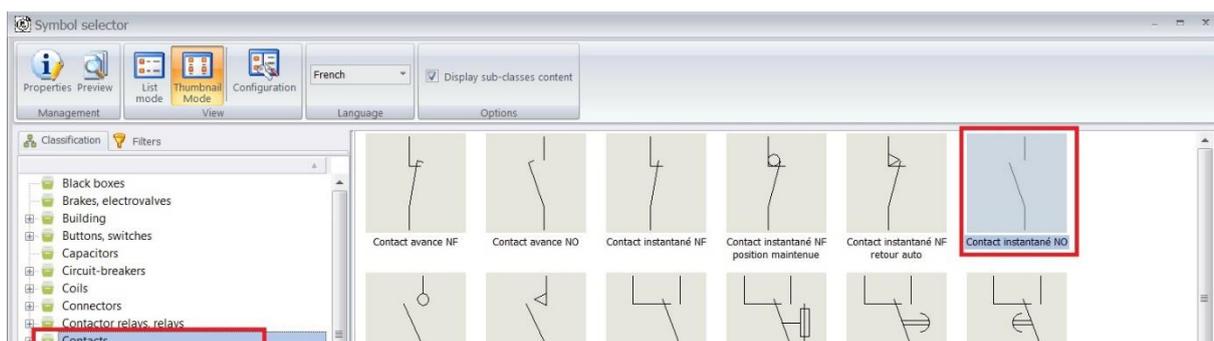
- Faites de même pour lier le transformateur au sectionneur. Limiter par la suite les fils au niveau des intersections en sélectionnant et supprimant le plus



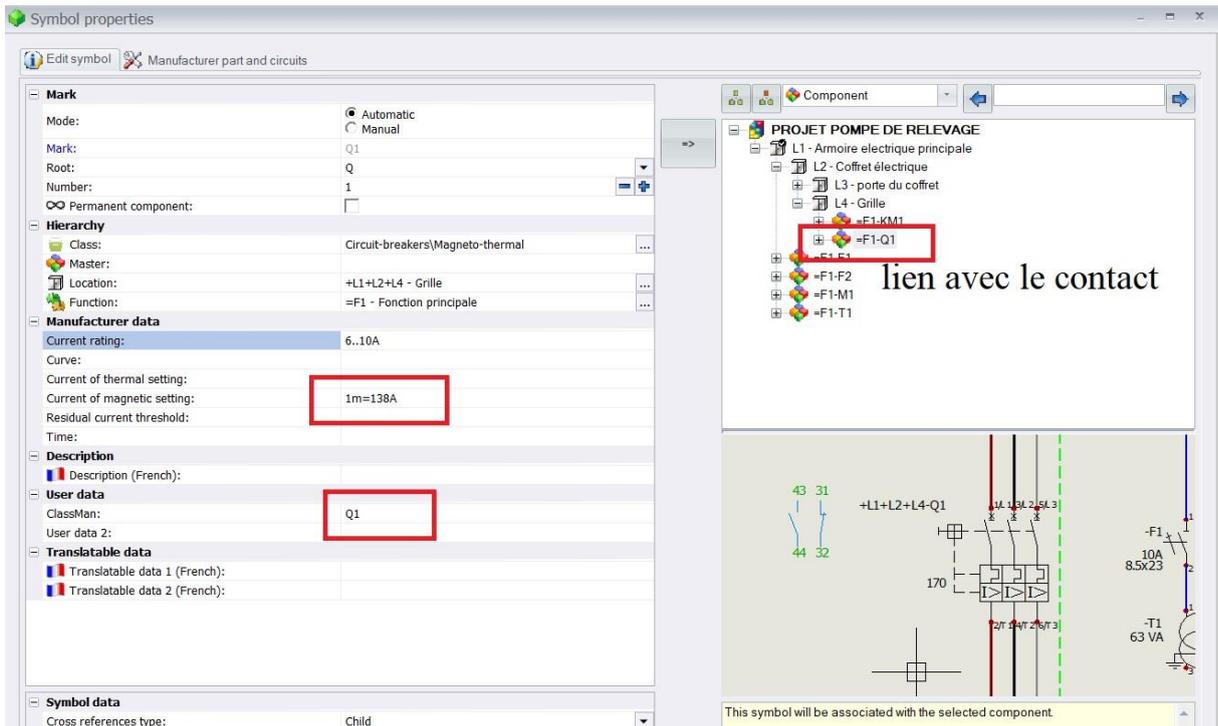
5. Bouton de marche, d'arrêt et d'urgence, bobine et voyants

Dans cette partie, on mettra en place les différents boutons de la partie commande. On rappelle que dans le synoptique de câblage, on a défini pour le dialogue homme/machine, nos besoins des éléments de la façon suivante (constructeur HAMONY XB4) :

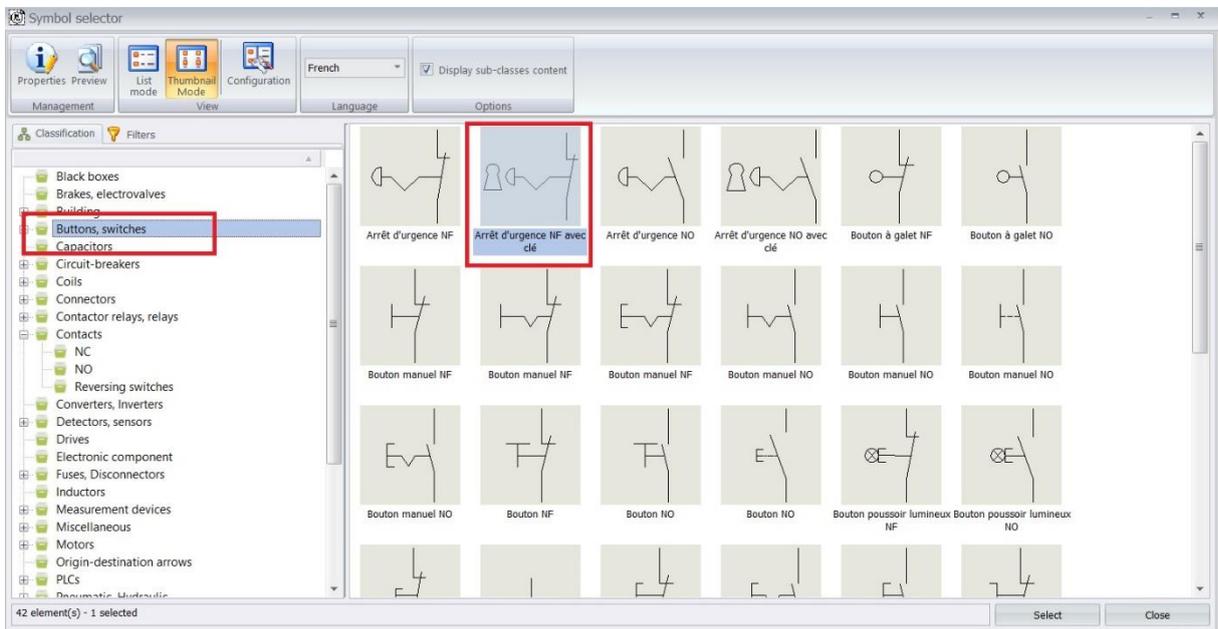
- 1 Bouton poussoir vert pour la mise En service avec un contact NO (**BP vert : XB4BA31**)
 - 1 Bouton poussoir rouge pour la mise Hors service avec un contact NC (**BP rouge : XB4BA42**)
 - 1 Arrêt d'urgence avec déverrouillage par clé avec un contact NC (**AU : XB4BS9445**)
- Insérer dans le schéma de principe, un contact instantané NO



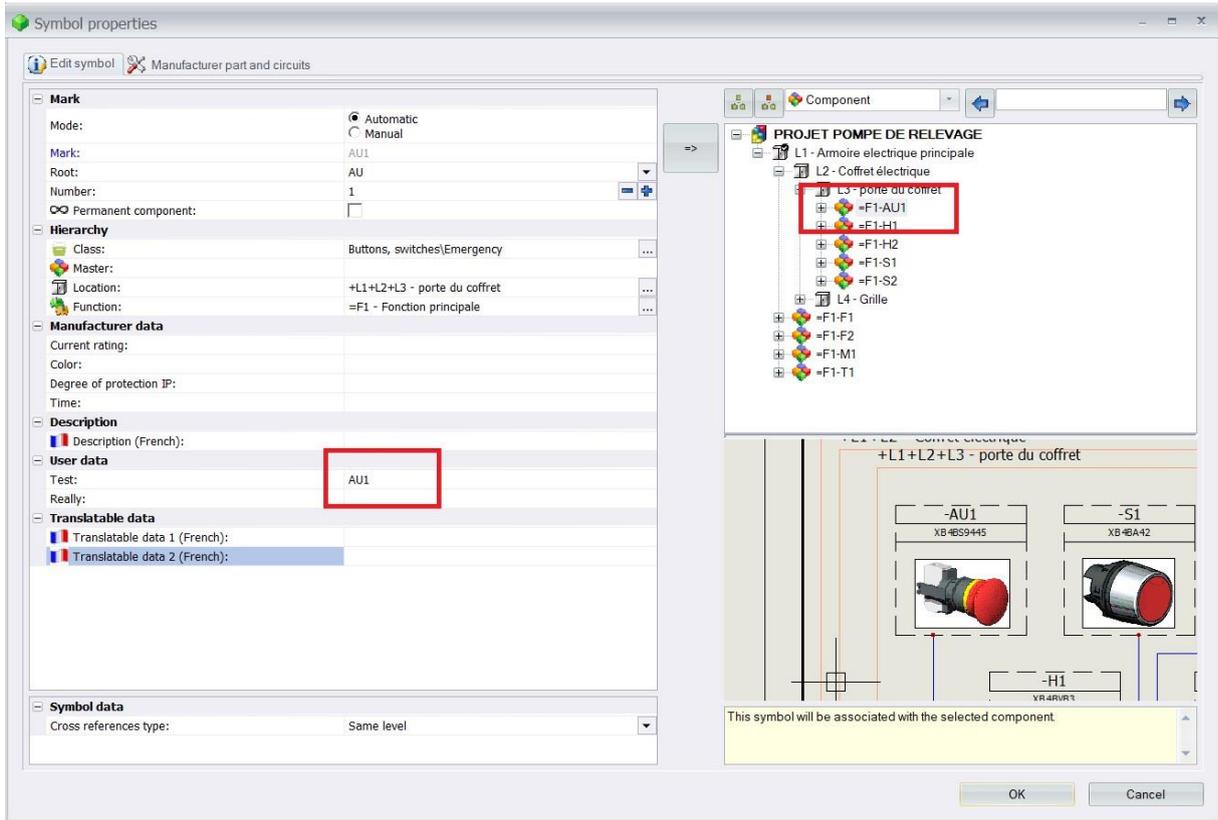
Dans les propriétés, associer le contact avec le disjoncteur Q1 comme sur la figure suivante



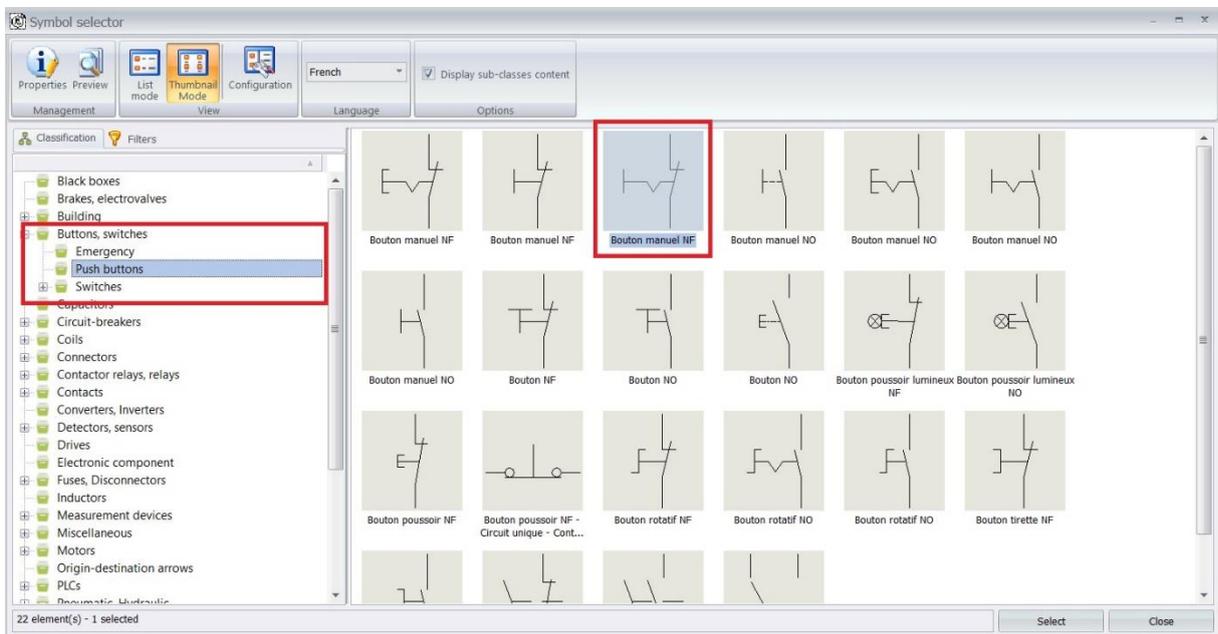
- Insérer un contact « arrêt d'urgence NF avec clé » et associer le avec **AU1**



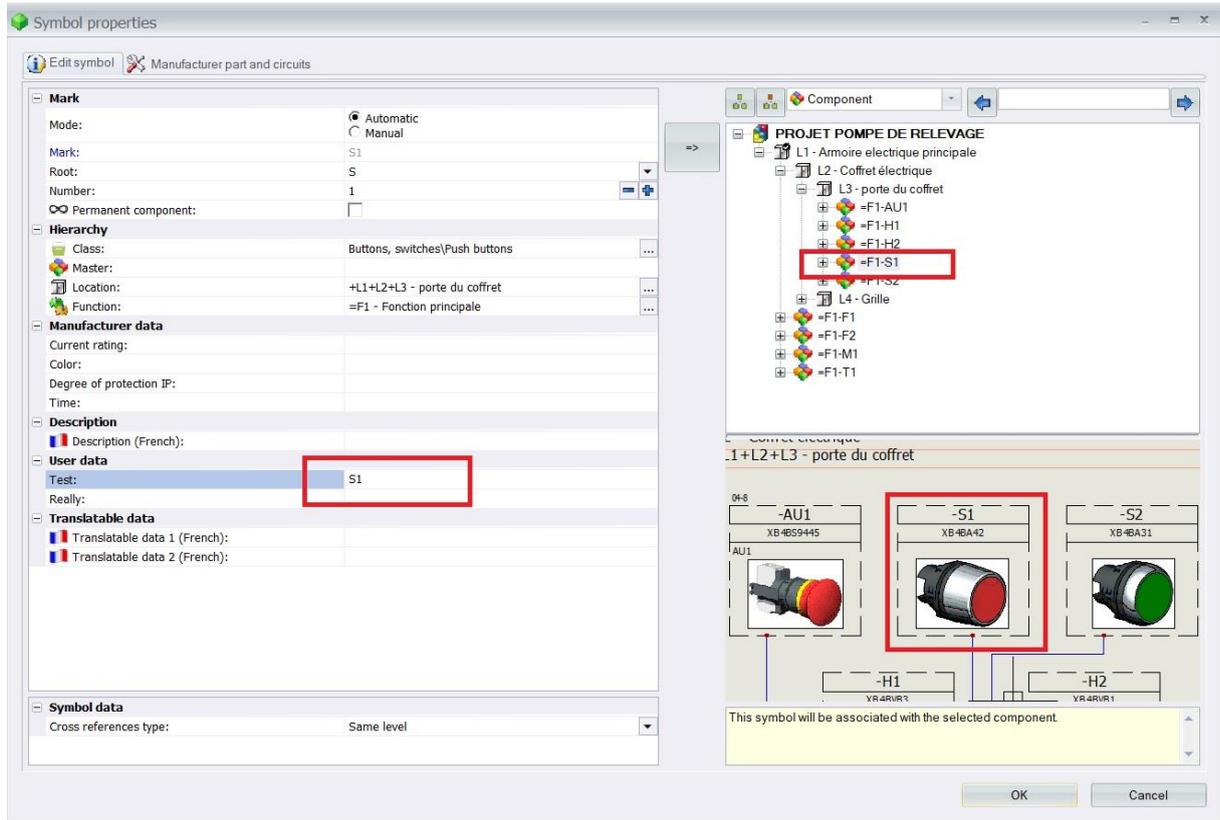
Dans les propriétés du contact, associer le bouton avec AU1 et inscrire sa description comme sur la figure suivante :



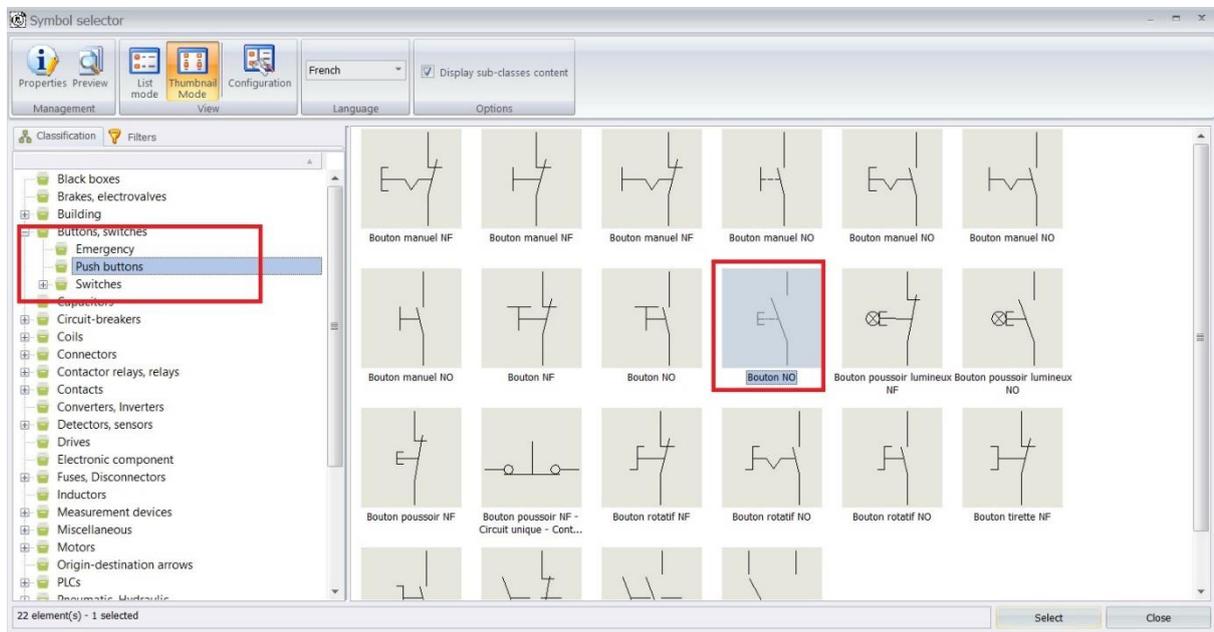
- Insérer le symbole « un bouton manuelle NF »



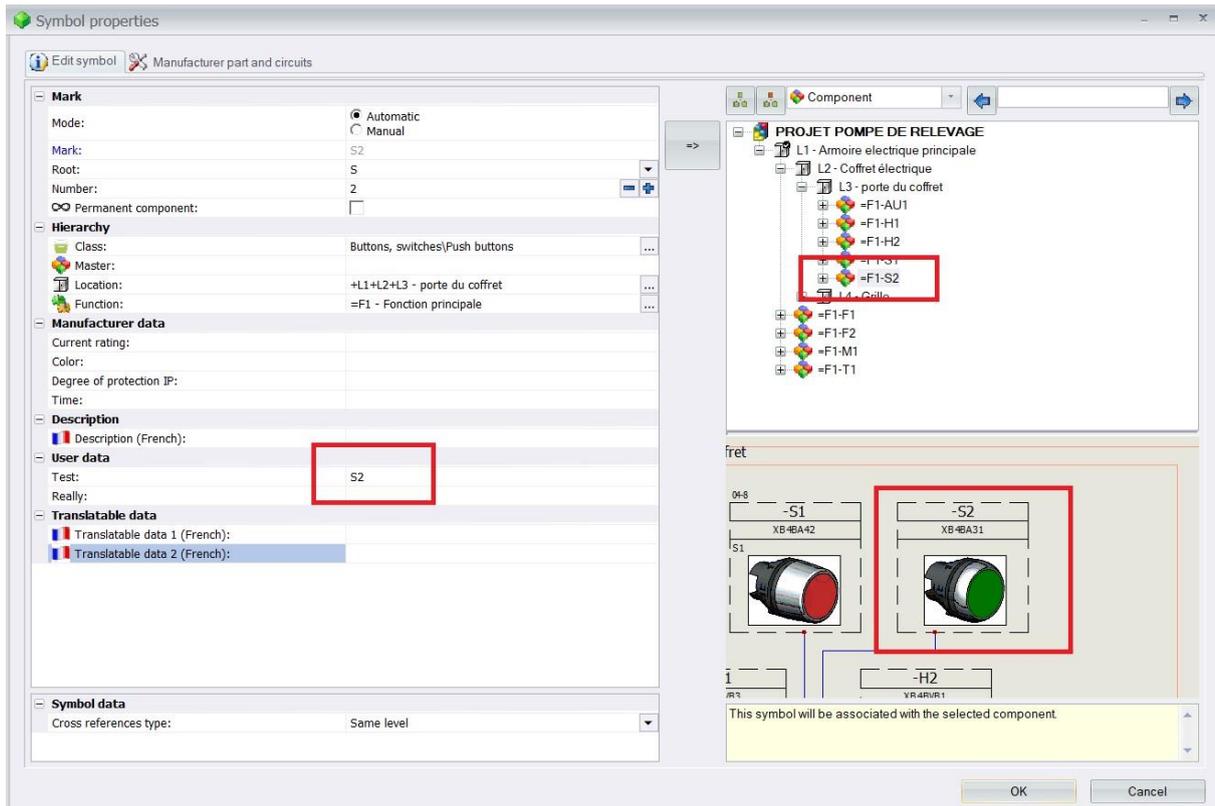
Dans les propriétés du contact, associer le bouton avec S1 et inscrire sa description comme sur la figure suivante :



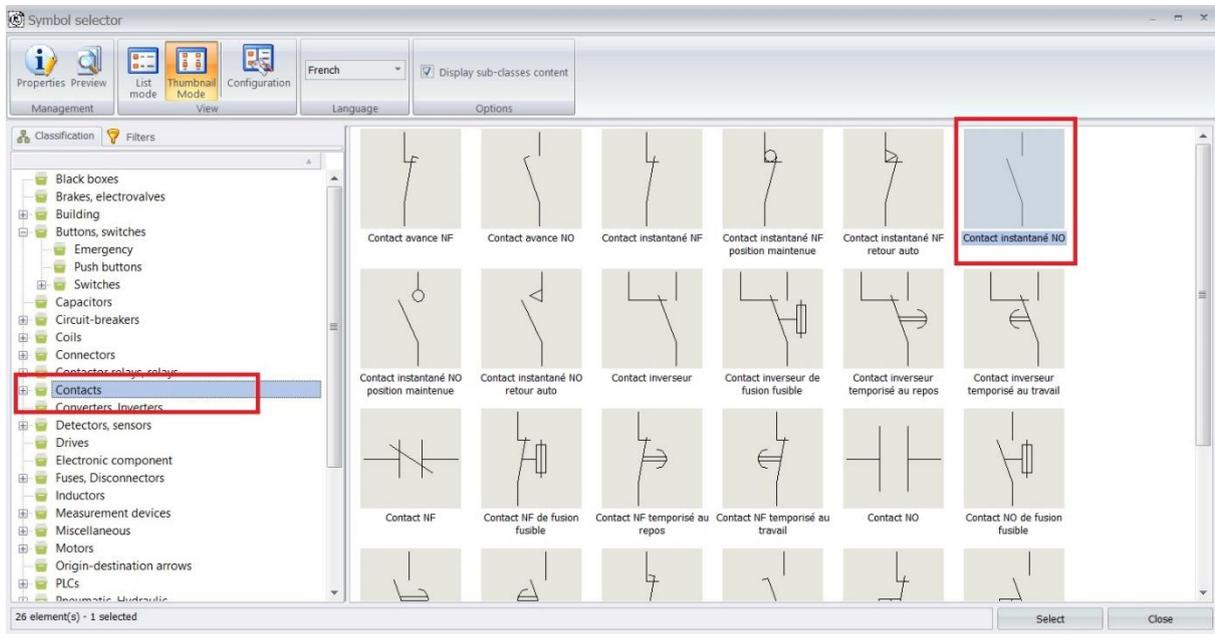
- Insérer le symbole « un bouton NO »



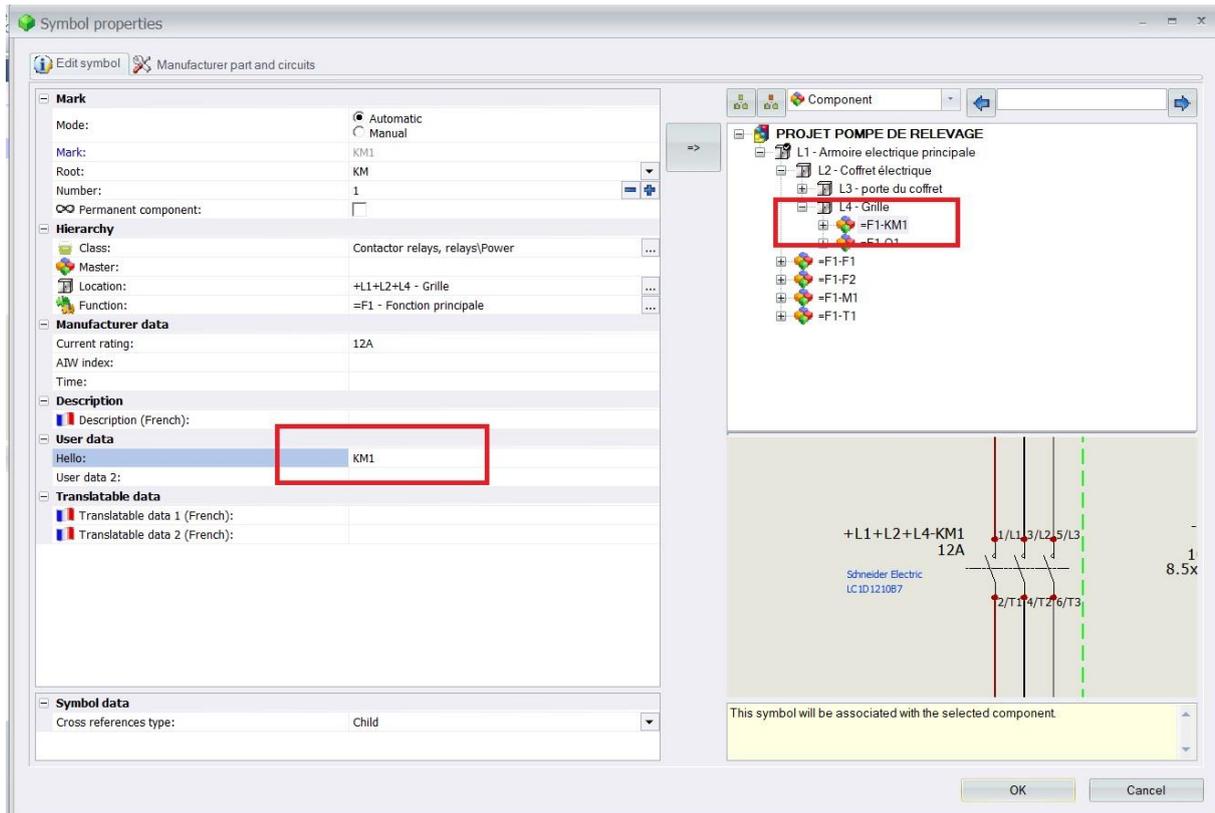
Dans les propriétés du contact, associer le bouton avec S2 et inscrire sa description comme sur la figure suivante :



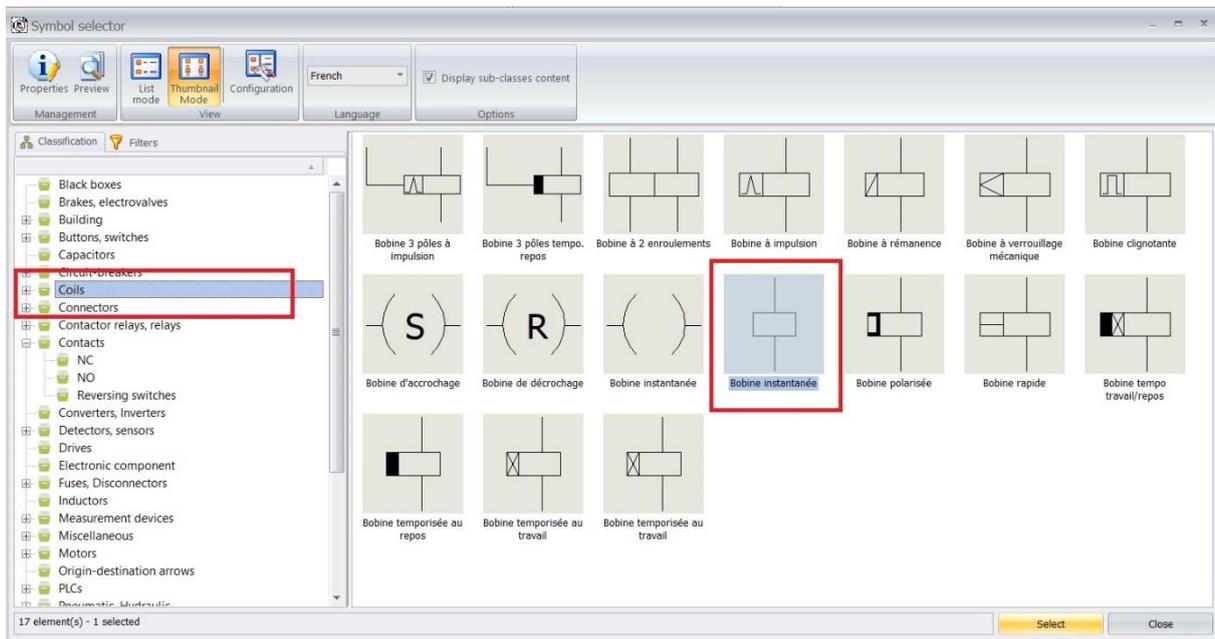
- Insérer le symbole « Contact instantané NO »



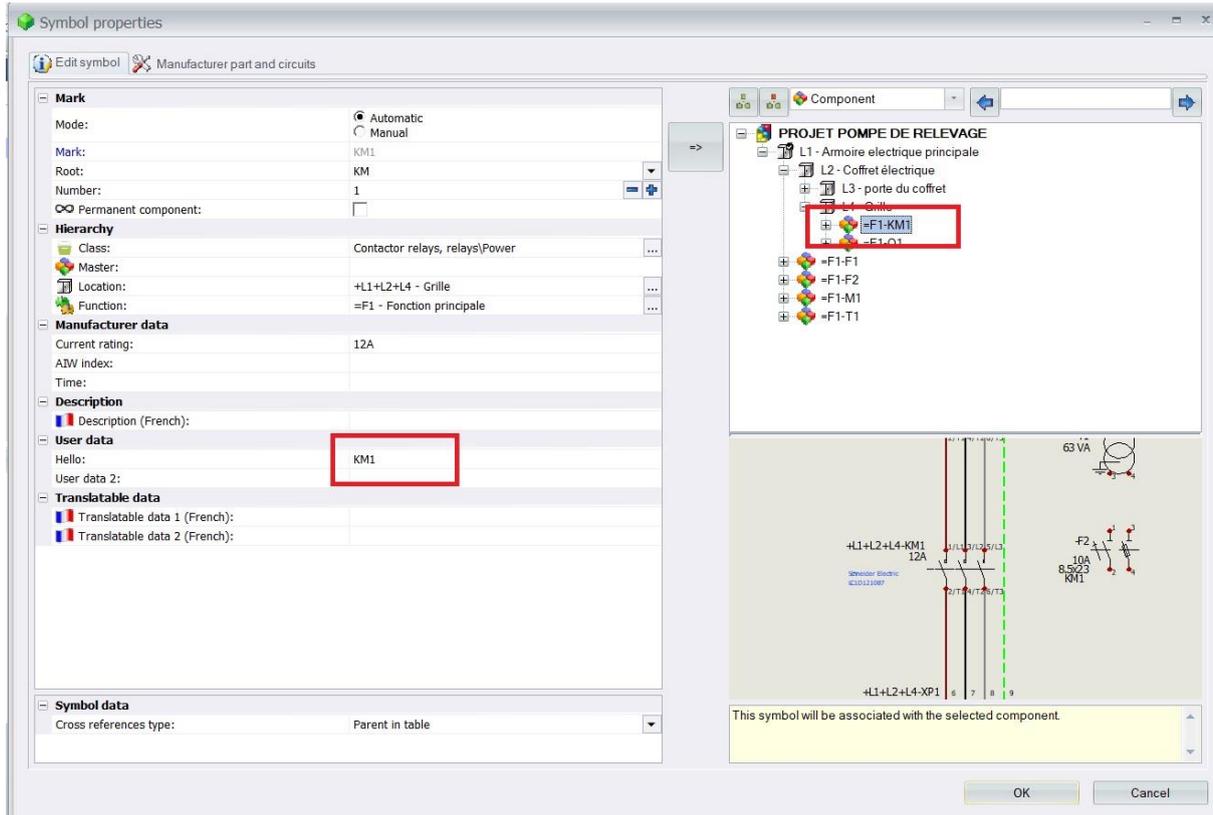
Dans les propriétés du contact, associer le bouton avec KM1 et inscrire sa description comme sur la figure suivante :



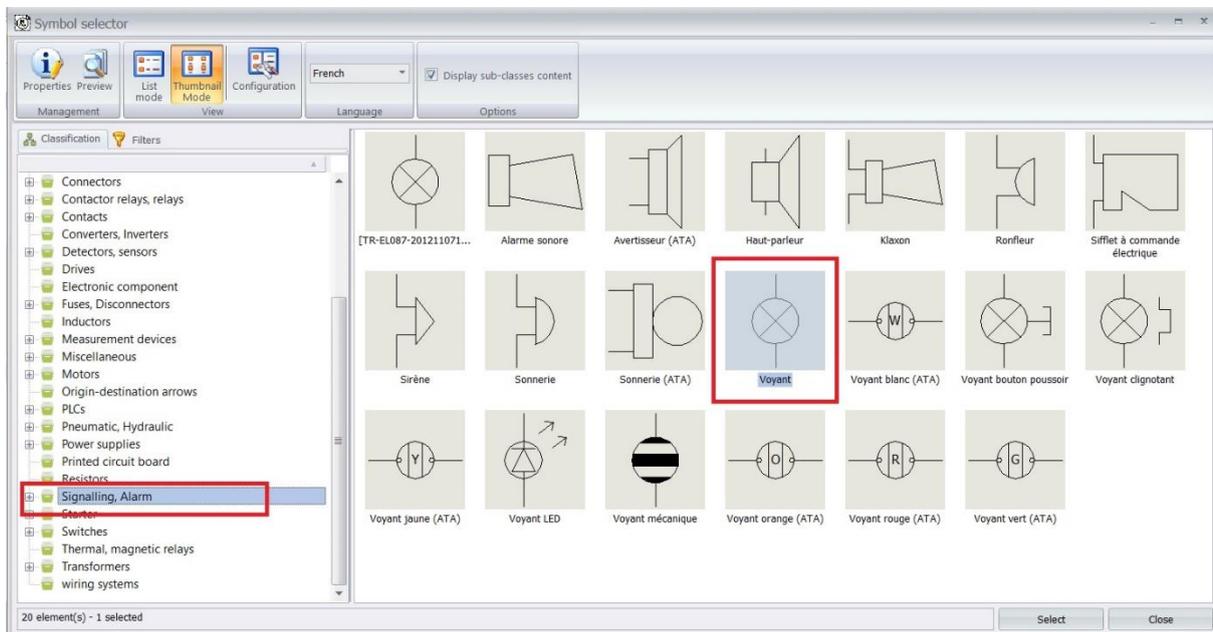
- Insérer le symbole d'une bobine comme sur la figure suivante



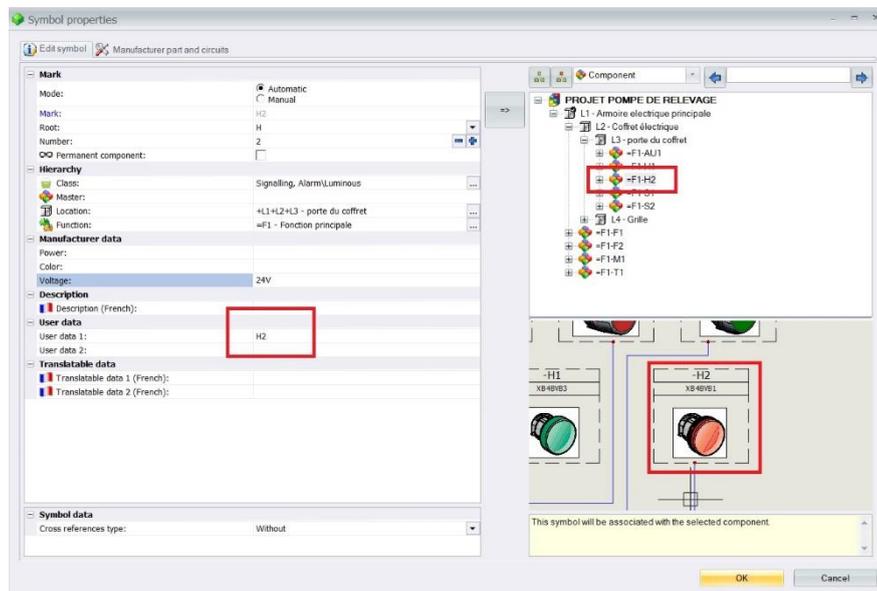
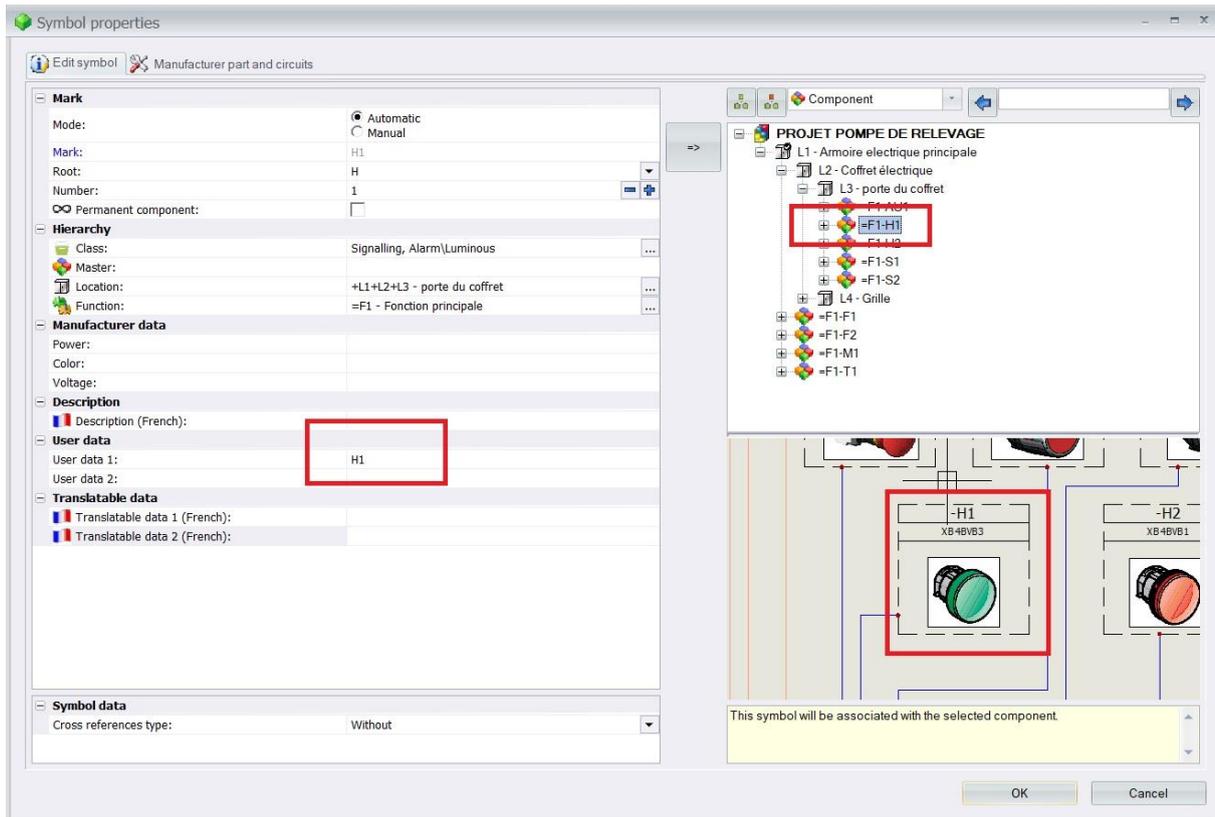
Dans les propriétés du symbole de la bobine, associer la avec KM1 et inscrire sa description comme sur la figure suivante :



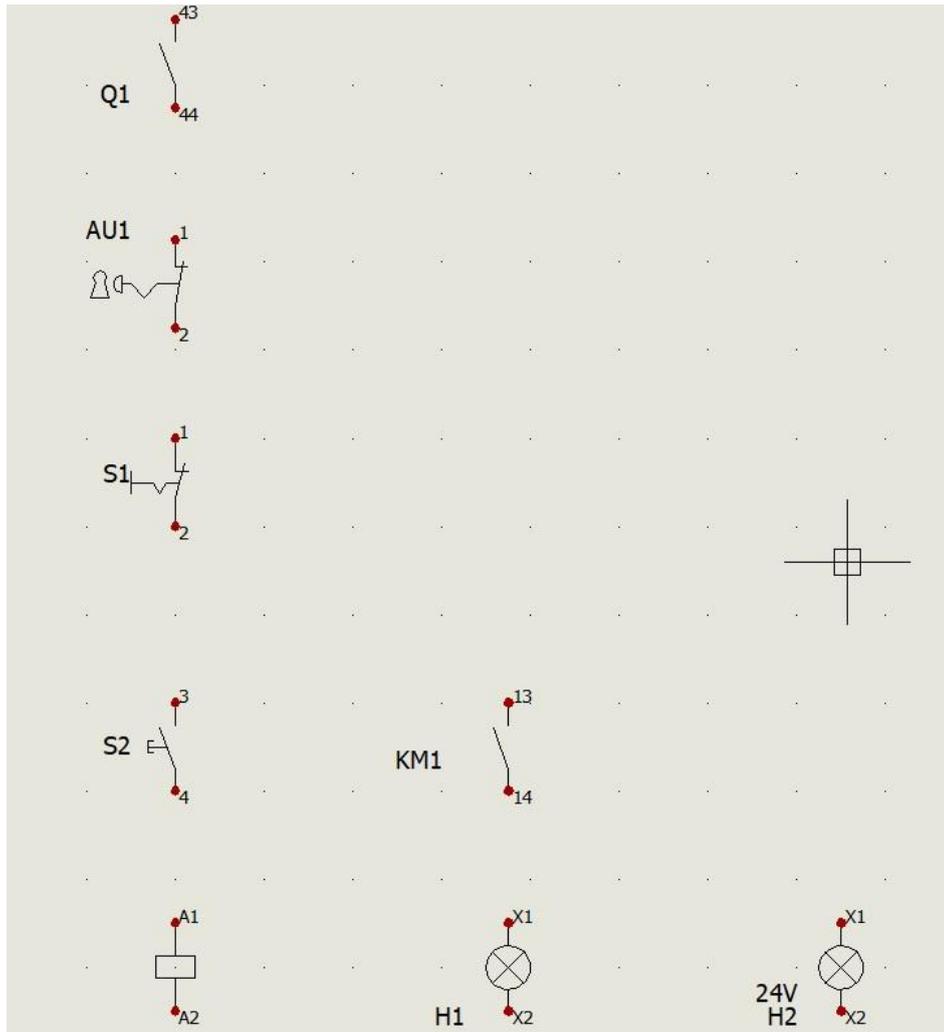
- Insérer les voyants H1 et H2 à partir des symboles



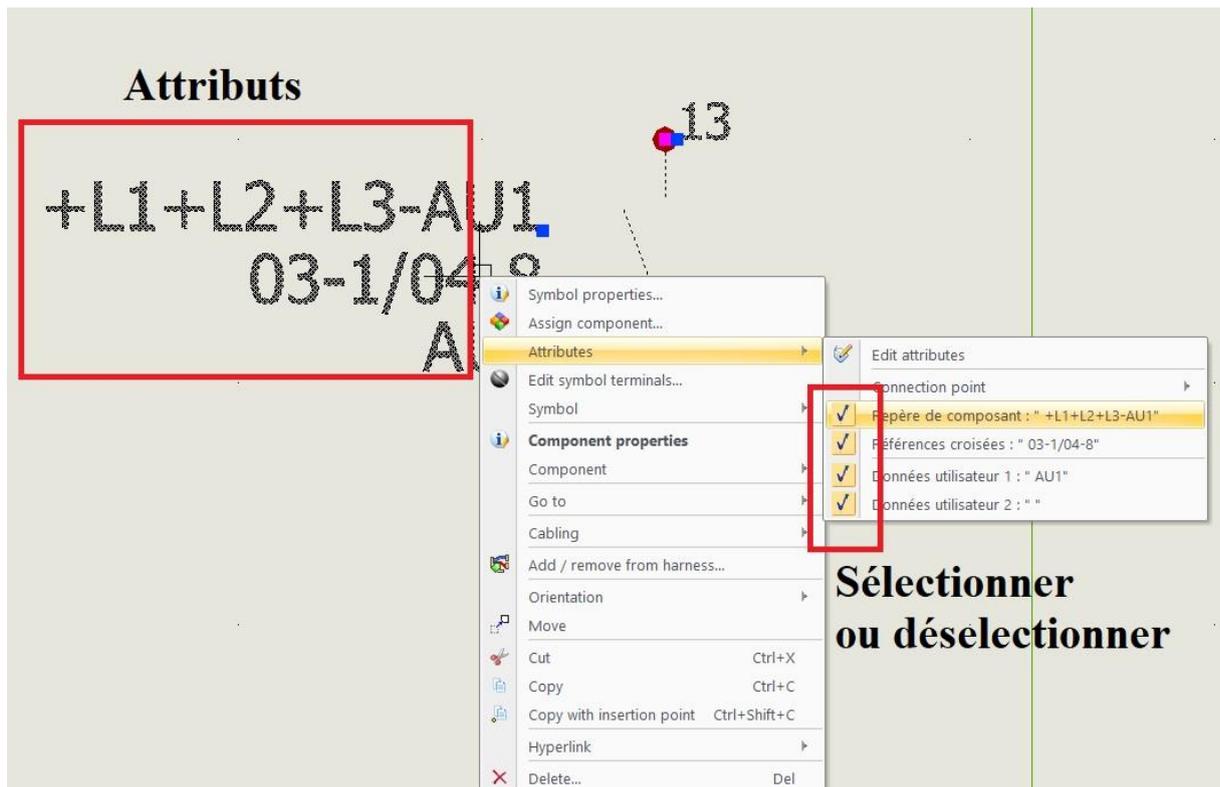
Dans les propriétés du symbole des voyants, associer le premier à au voyant H1 du synoptique de câblage et le second à H2 et inscrire sa description comme sur les figures suivantes :



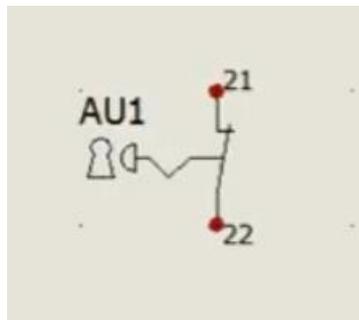
A la fin de ces insertions, vous devez avoir la figure suivante sur le folio « Schéma électrique » »



Remarque : Pour enlever les attributs des éléments insérer, sélectionner un ou tous les symboles et à l'aide du bouton droit de la souris désélectionner les attributs dont vous voulez enlever de la présentation



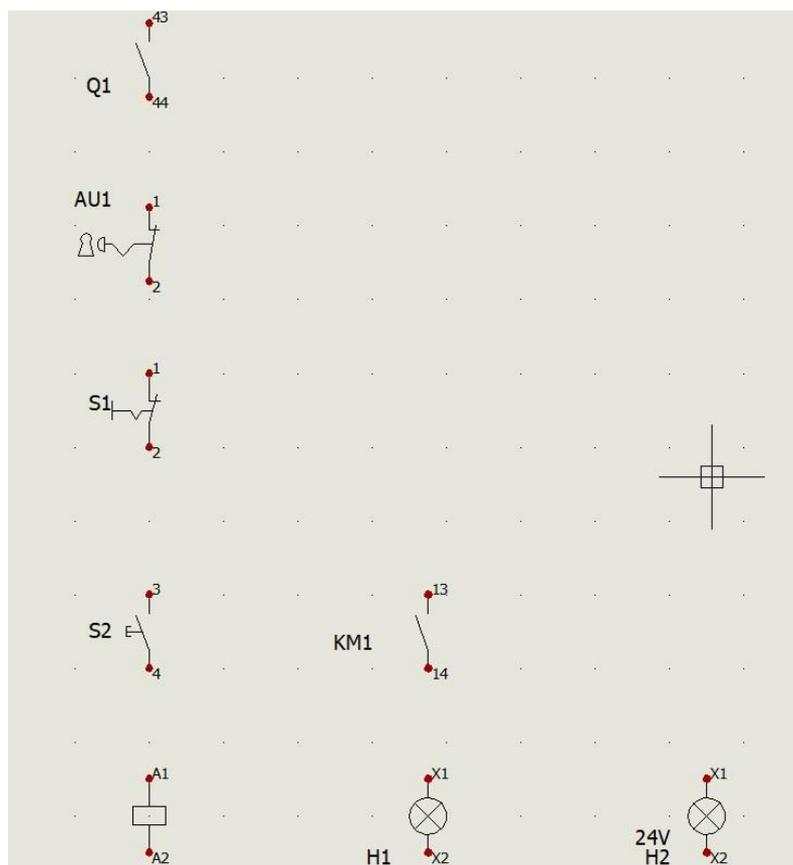
- Modifier les repères aux bornes des contacts si besoin
 - Prenons l'exemple du contact « arrêt d'urgence NF avec clé » AU1, les bornes du contact sont numéroté « 21 et 22 »



- Avec le bouton droit de la souris, sélectionner « éditer les bornes du symbole »
- Les numéros des bornes apparaissent dans une case de dialogue, changer 21 par 1 et 22 par 2

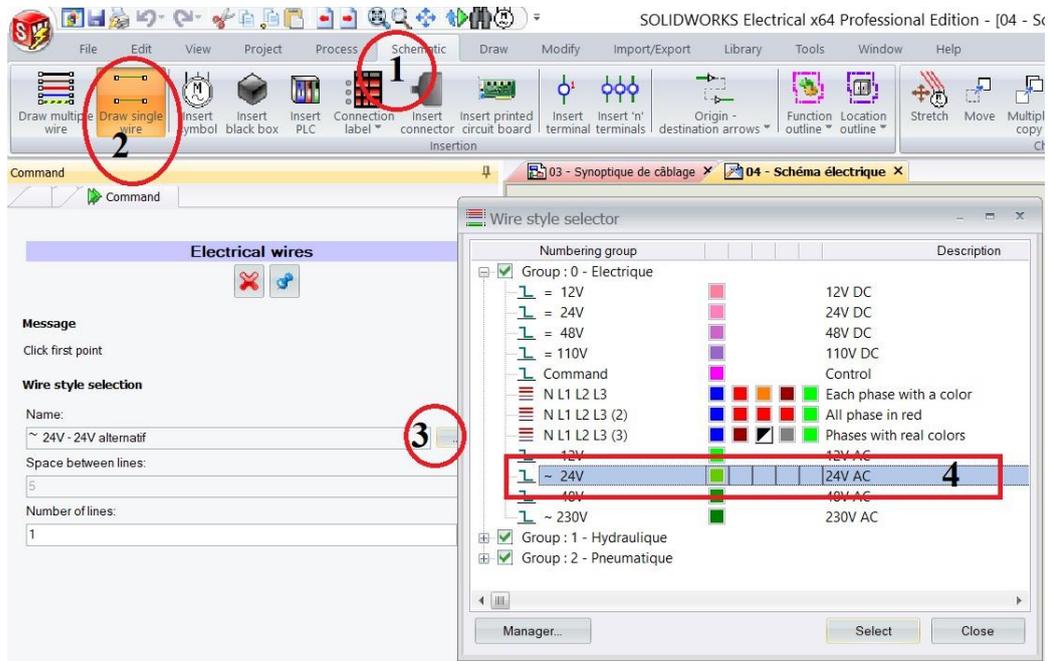
Circuit	Index	Mark	Orientation	Max. wire nu...	Mnemonic	Utilization	Maximum wire se...	Min
1	1	1	Undefined	0	--	--	0.000000	0.00
1	2	2	Undefined	0	--	--	0.000000	0.00

- Faites de même pour tous les autres contacts et changer les repères des bornes comme sur la figure suivante

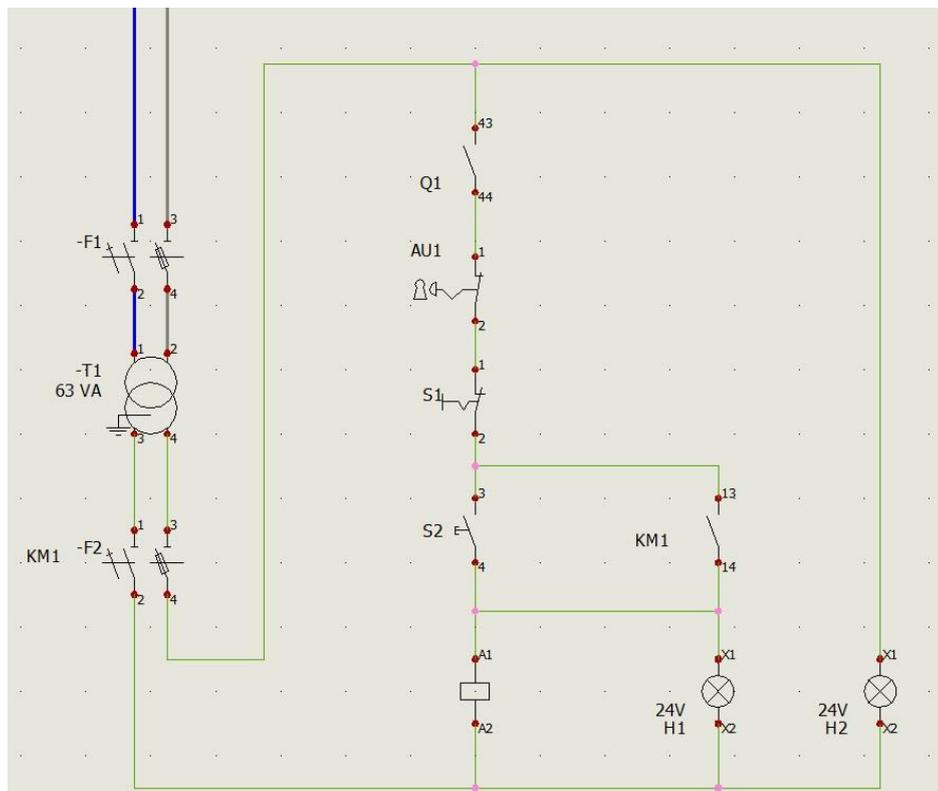


6. Traçage des câbles de la partie commande

- Sous l'onglet « schématique »
- sélectionner « tracé de liaison simple »
- choisir une liaison de type 24V alternatif

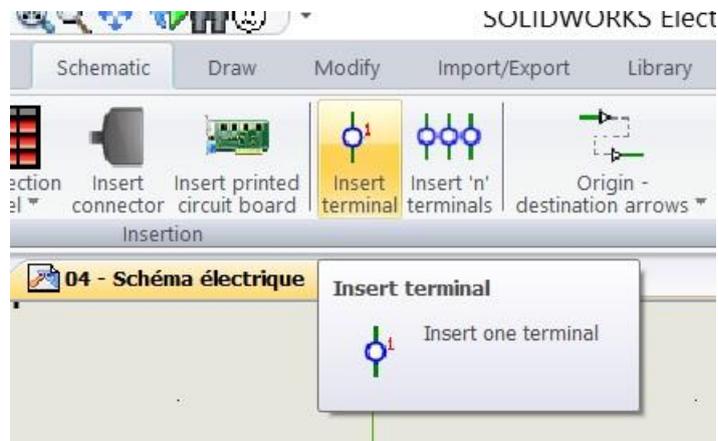


Tracer les liaisons entre les éléments du schéma de commande comme sur la figure suivante

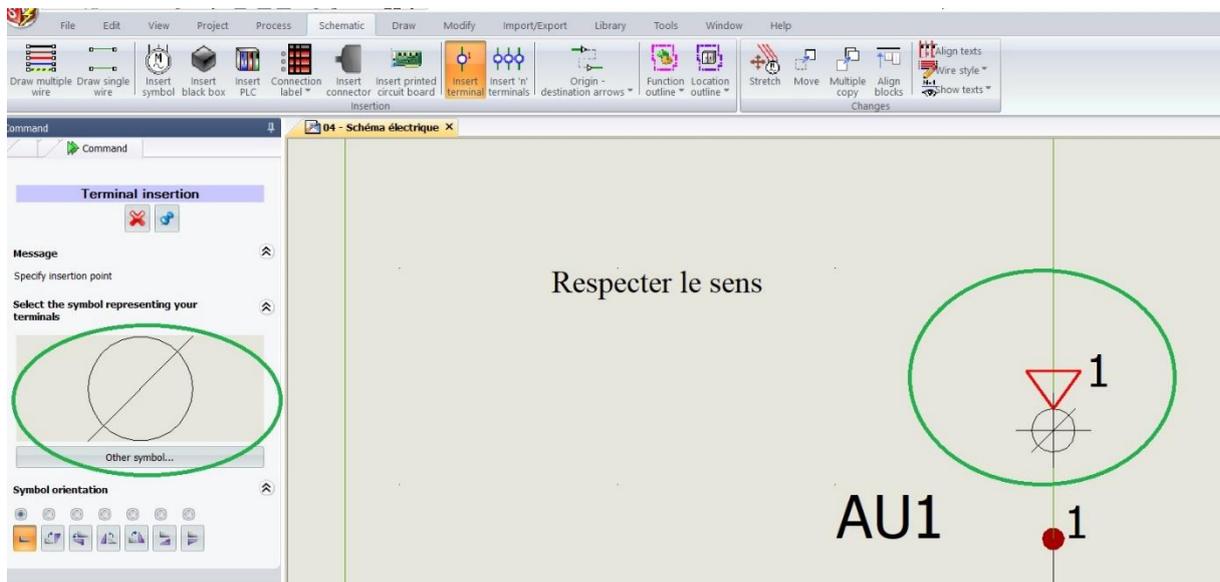


7. Implantation des borniers de commande

- Sous « schématique », sélectionner insérer bornier

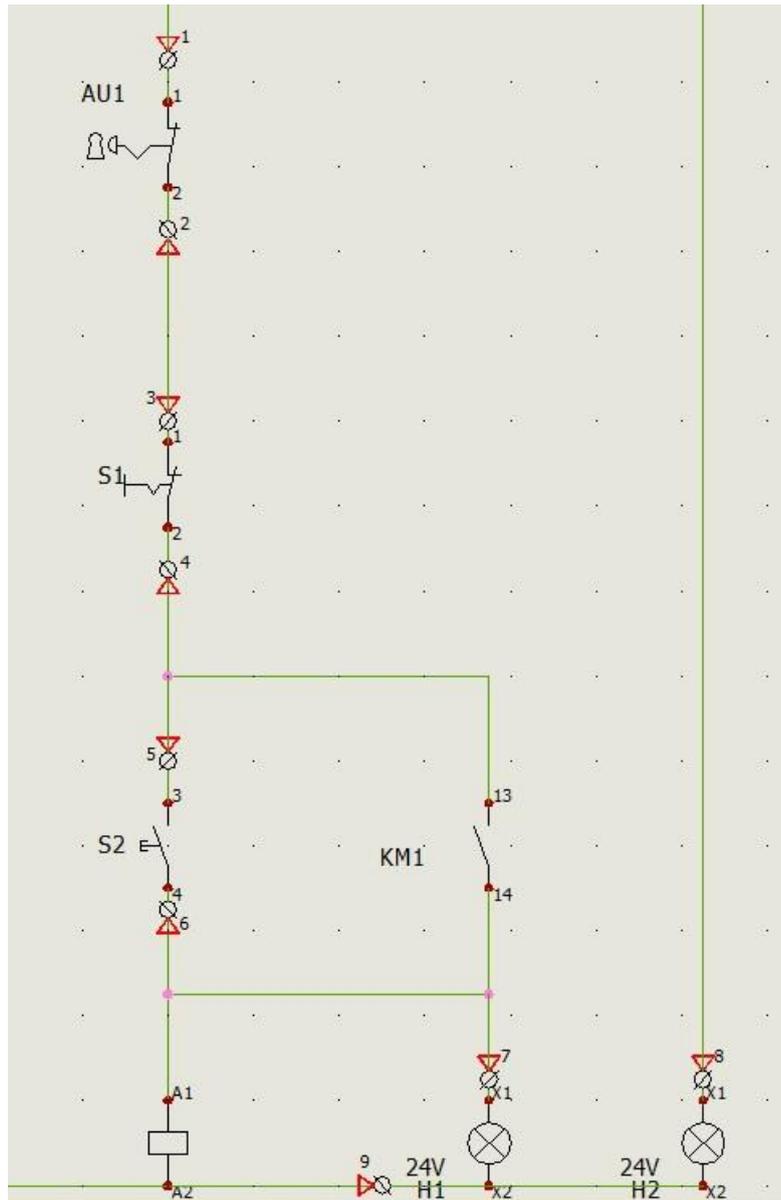


- Insérer le premier bornier au-dessus du contact « arrêt d'urgence NF avec clé » AU1 comme le montre la figure suivante et associer le aux bornier **XC1**



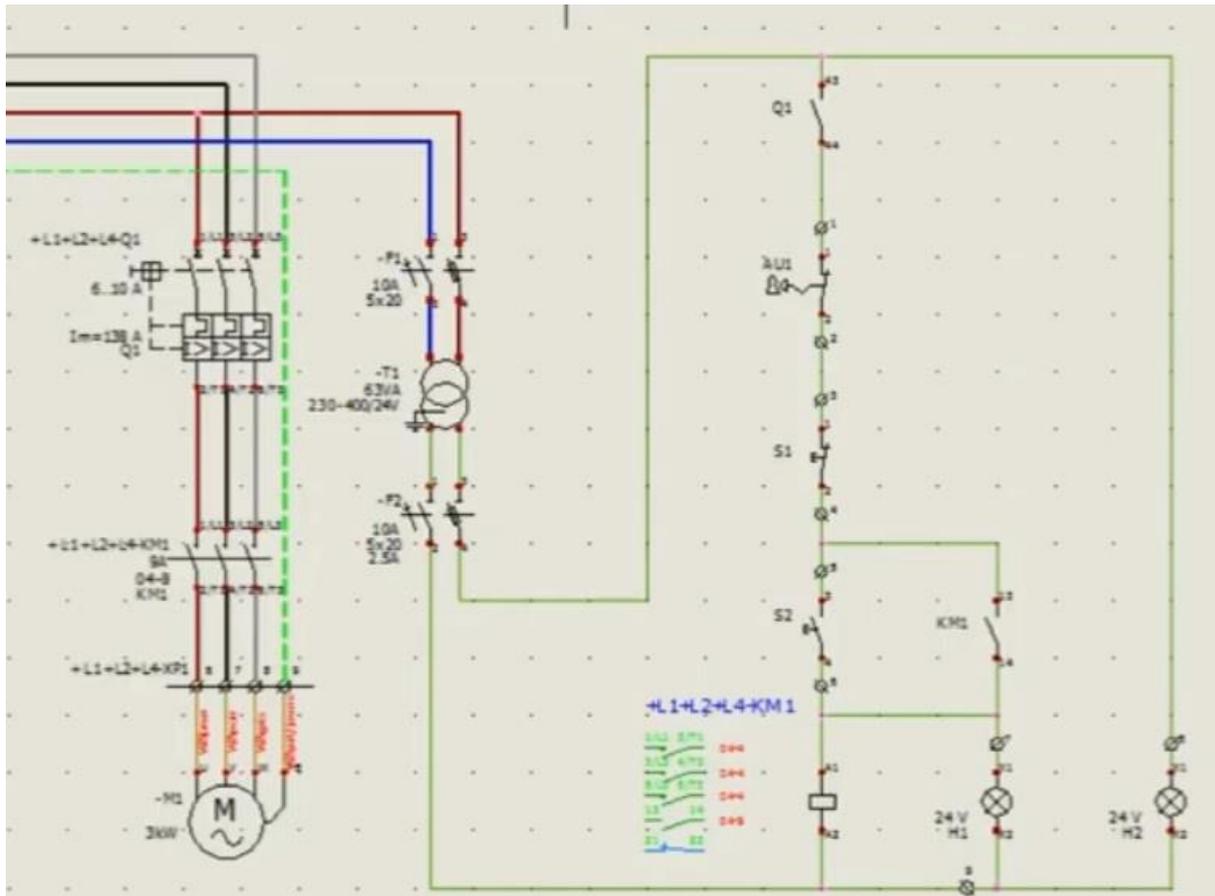
Remarque : faite attention au sens du triangle rouge. Pour ce premier bornier, il doit être dirigé vers le bas comme sur la figure

- Insérer les autres borniers comme sur la figure suivante



Remarque : tous les borniers insérés dans la partie commande sont associer à XC1, Enlever les attributs des borniers en utilisant la meme procédure que ci-dessus

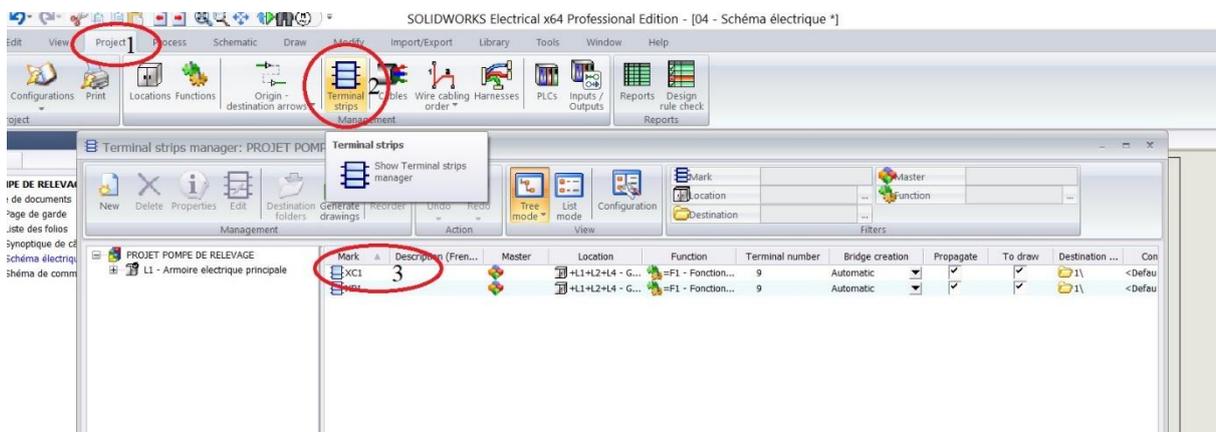
- Vous devez avoir comme structure de commande le schéma suivant



8. Génération des folios des borniers

- Vérifier votre bornier XC1 maintenant, pour ce faire aller vers « Projet-Borniers »

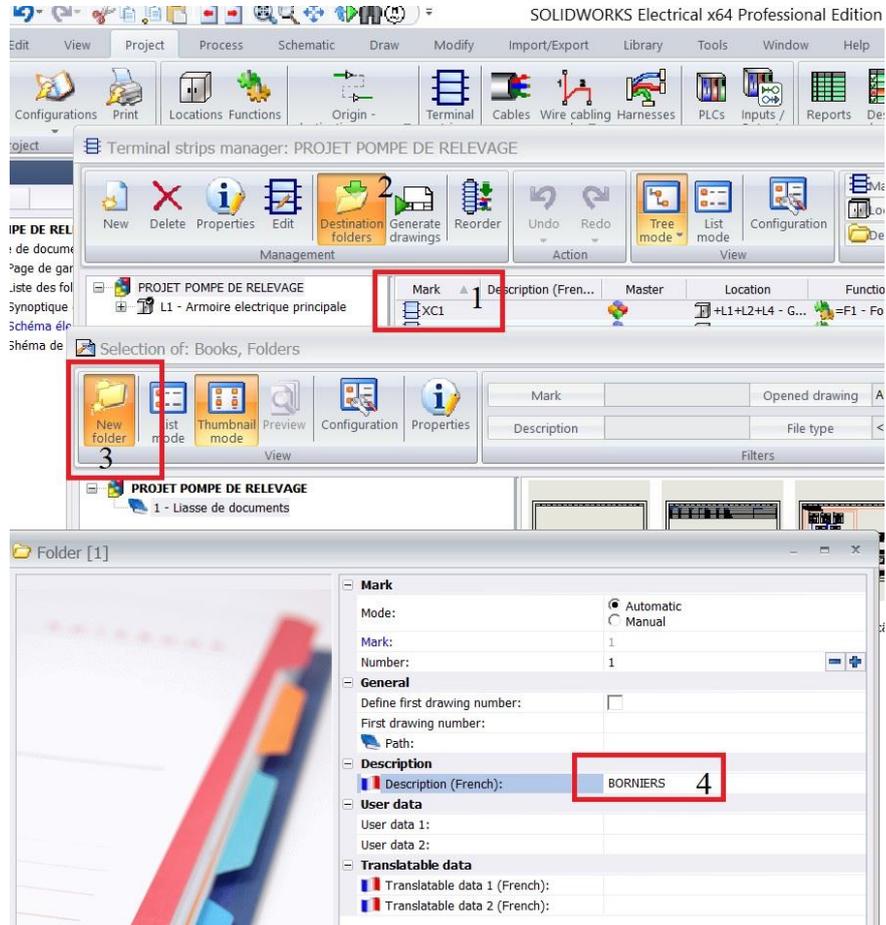
BORNIERS



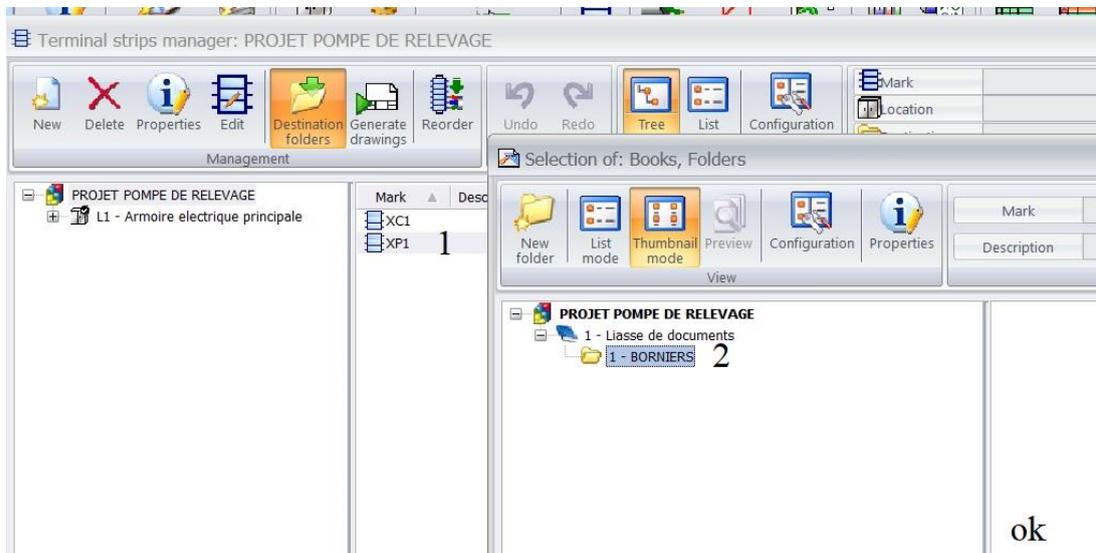
- Pour le bornier XC1, créer un nouveau dossier nommé « BORNIER » en suivant la procédure indiqué sur la figure suivante

(1) Sélectionner XC1

- (2) Dans dossier de destination, créer un nouveau dossier
- (3) Nommé le nouveau dossier « BORNIER ». les folios générés seront archivés dans ce dossier.

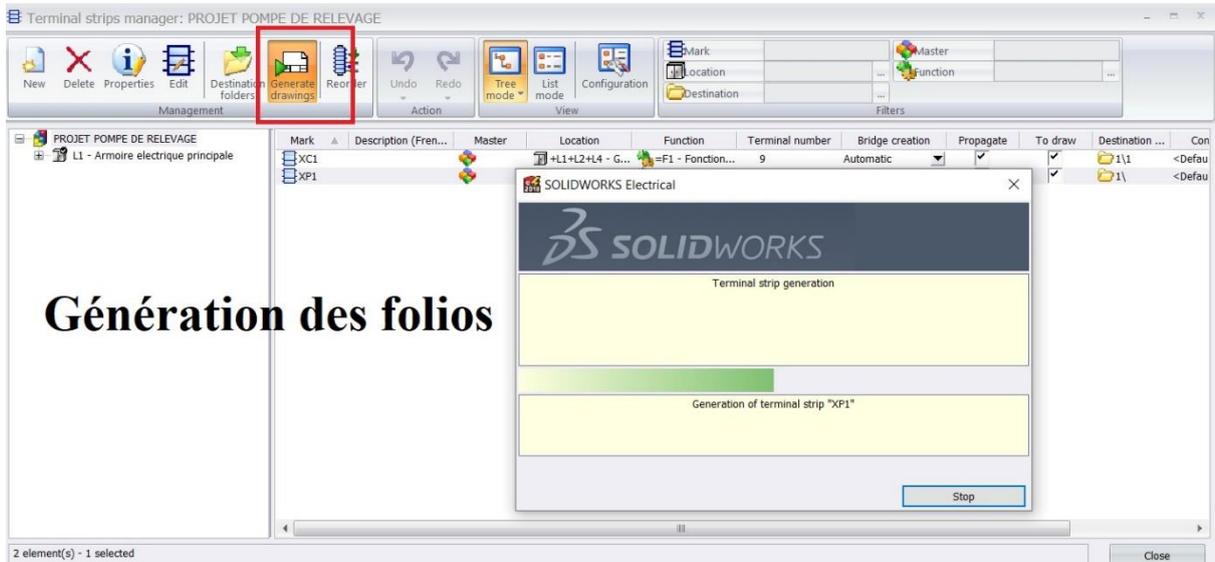


- Choisir la même destination pour le bornier **XP1**

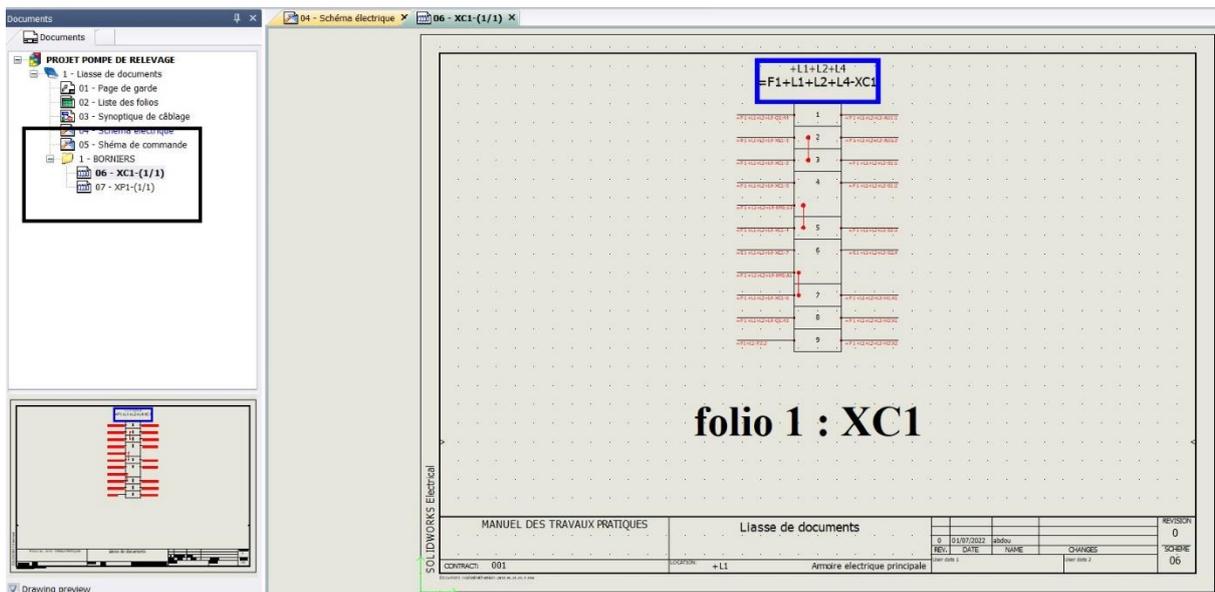


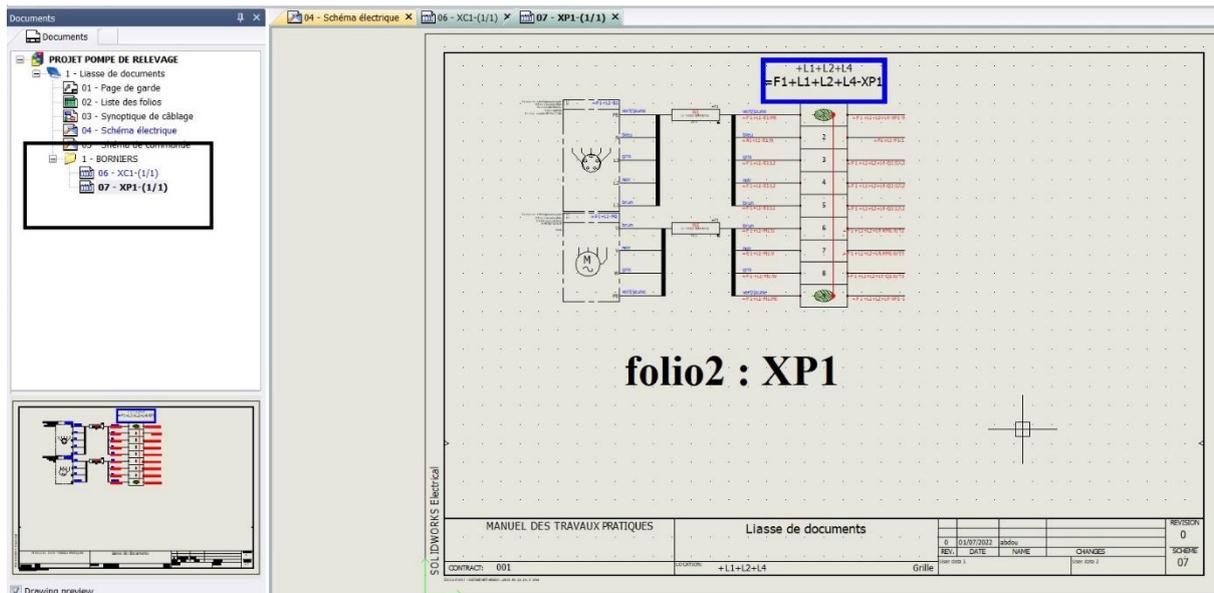
ok

- Générer les folios des borniers **XC1** et **XP1**



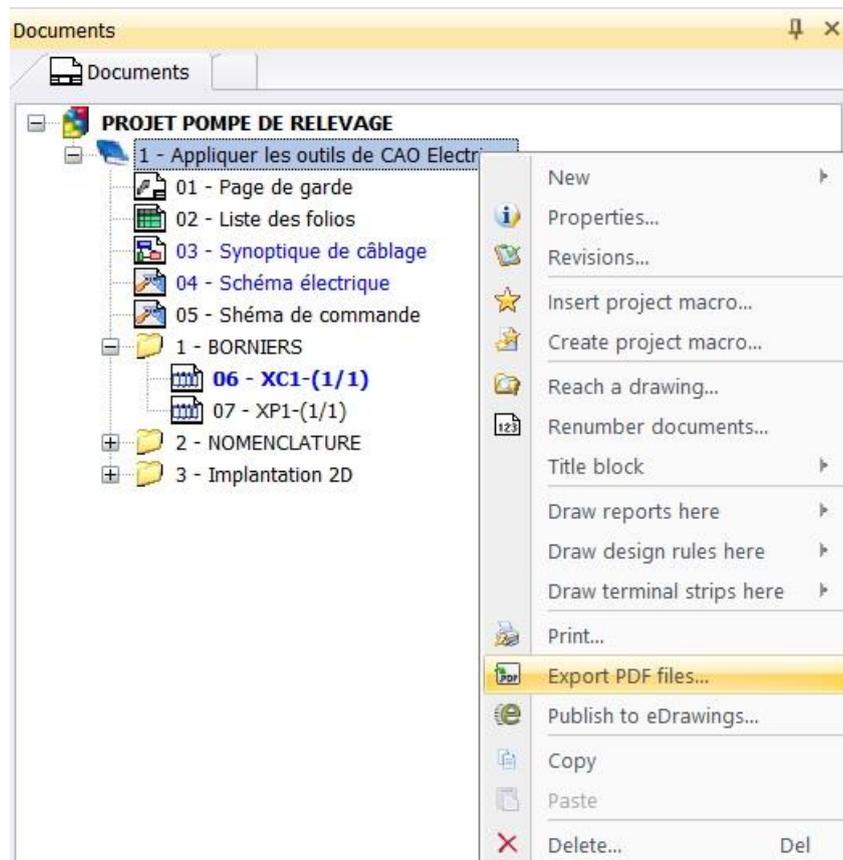
Les folios des borniers étant générés, on les retrouve dans sous « PROJET POMPE DE RELEVAGE » dans le dossier « BORNIER »





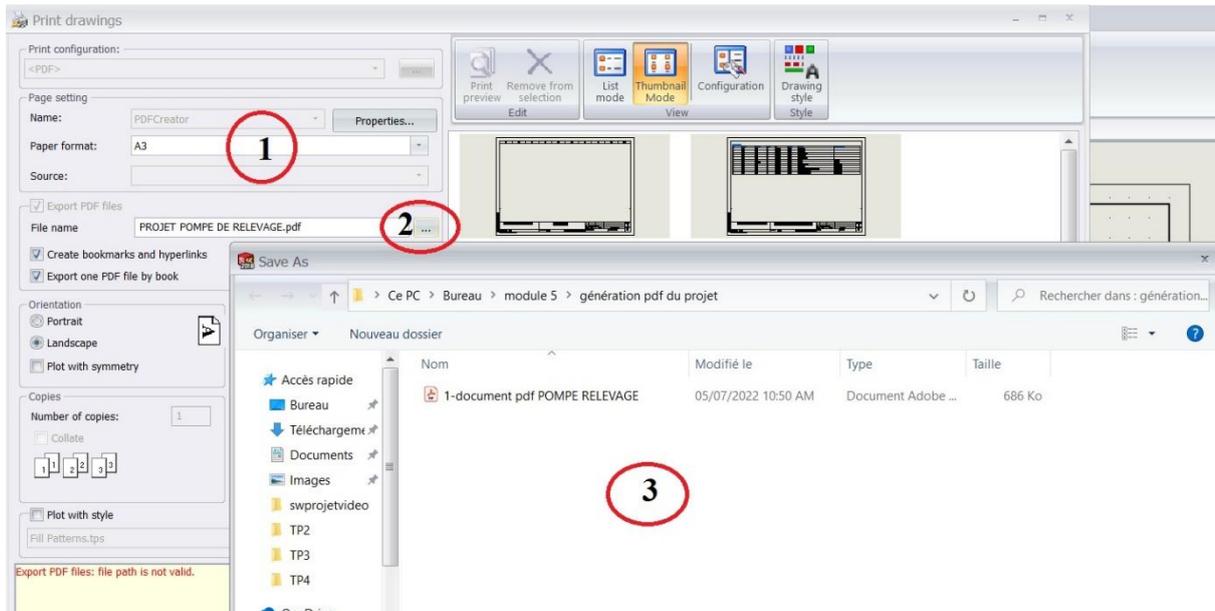
Remarque : pour générer les folios au format PDF,

(1) Avec le bouton droit de la souris, sélectionner mon document de travail



(2) Exporter en fichier PDF

(3) Modifier les paramètres de l'impression en définissant le type de format et le dossier de destination



(4) Imprimer le document PDF

TP5 : Implantation 2D des éléments d'un circuit sous SolidWorks Electrical

Objectif visé

- Réaliser la nomenclature des fils de connexions
- Générer les folios de nomenclature
- Implanter le coffret électrique 2D ainsi que ces éléments
- Associer une vignette 2D à un élément de bibliothèque téléchargé

Durée du TP

Le travail pratique proposé est d'une durée de 3 heures.

Equipements et matière d'œuvre par équipe

- PC sur lequel on dispose du logiciel SolidWorks Electrical.

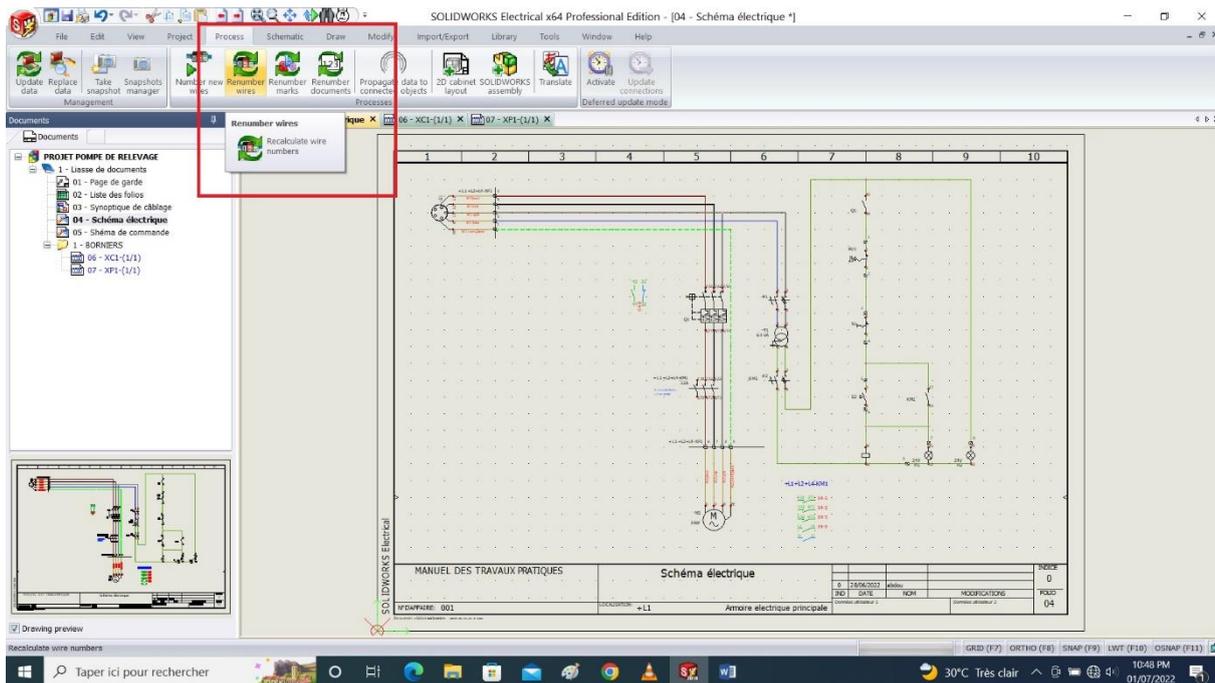
Description du TP

Ce TP nous permettra de numéroter les fils de la structure de commande et implanter dans un dossier les éléments 2D de la bibliothèque. Dans le cas où un des éléments utilisés n'existe pas dans la bibliothèque, on procédera au téléchargement à partir de site dédié aux modèles 2D et 3D des éléments électriques nécessaires à notre implantation 2D

1. Nomenclature des câbles de commande

Pour réaliser la nomenclature des câbles de la structure de commande, on devra commencer par recalculer les câbles.

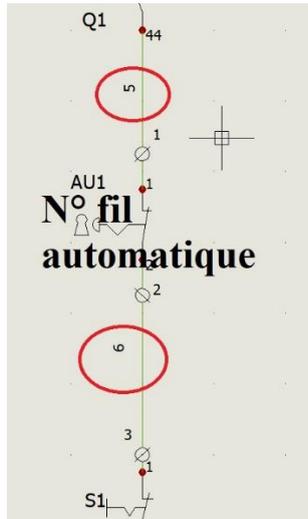
- Sous « traitements », sélectionner renuméroter les fils



- Dans la case de dialogue « renumérotation des fils », sélectionner « recalculer les numéros des fils »



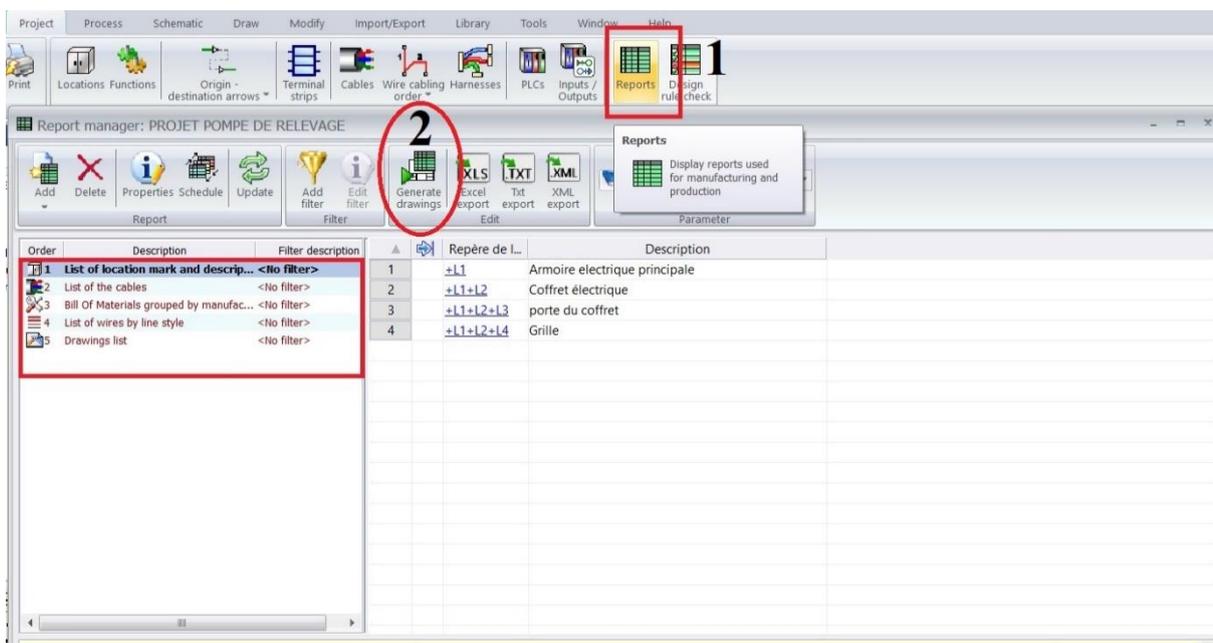
- Les numéros des fils apparaîtront sur le Schéma de commande



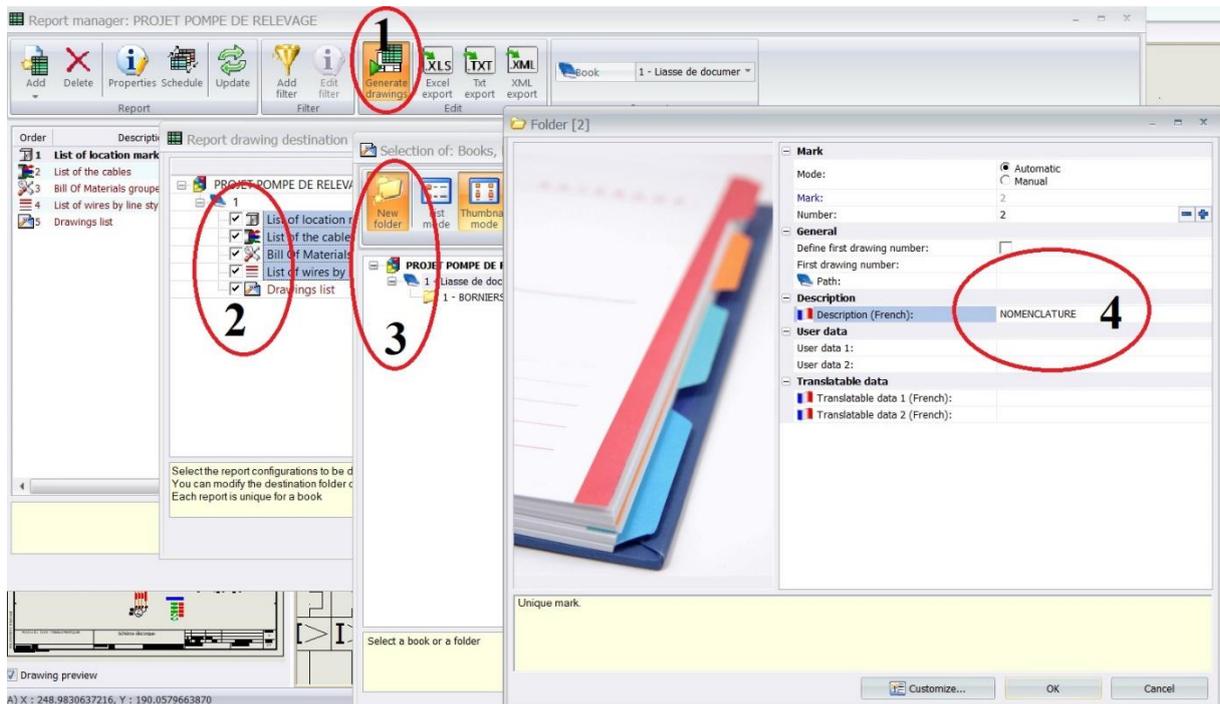
- Ajuster l'emplacement des numéros des fils, en les déplaçant avec la souris pour avoir plus de lisibilité sur le schéma de commande.
- Régénérer les folios des borniers XC1 et XP1 pour que les numéros des câbles apparaissent dans les folios.

2. Génération des folios de nomenclature

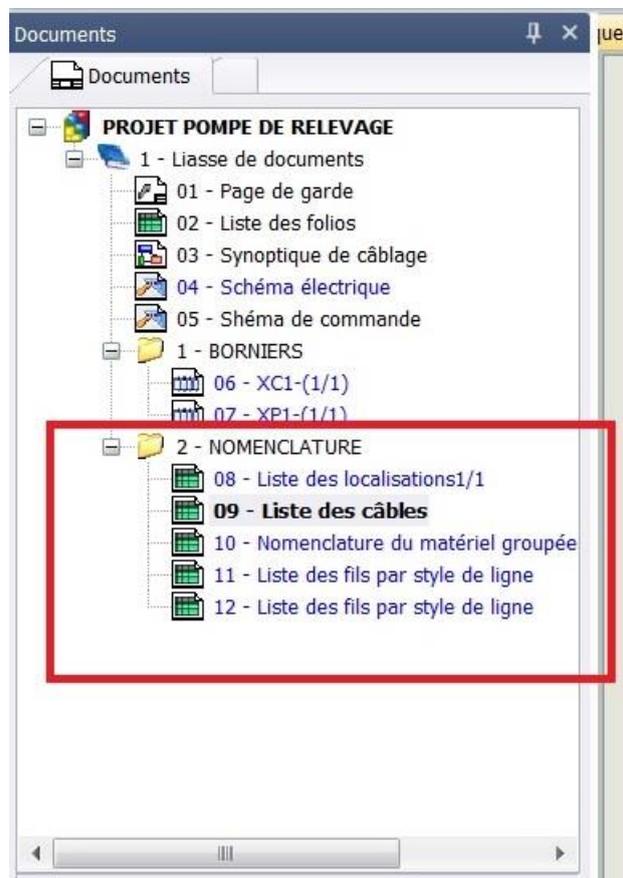
- Sous l'onglet « Projet », sélectionner « Nomenclature » et créer un dossier nommé « NOMENCLATURE »



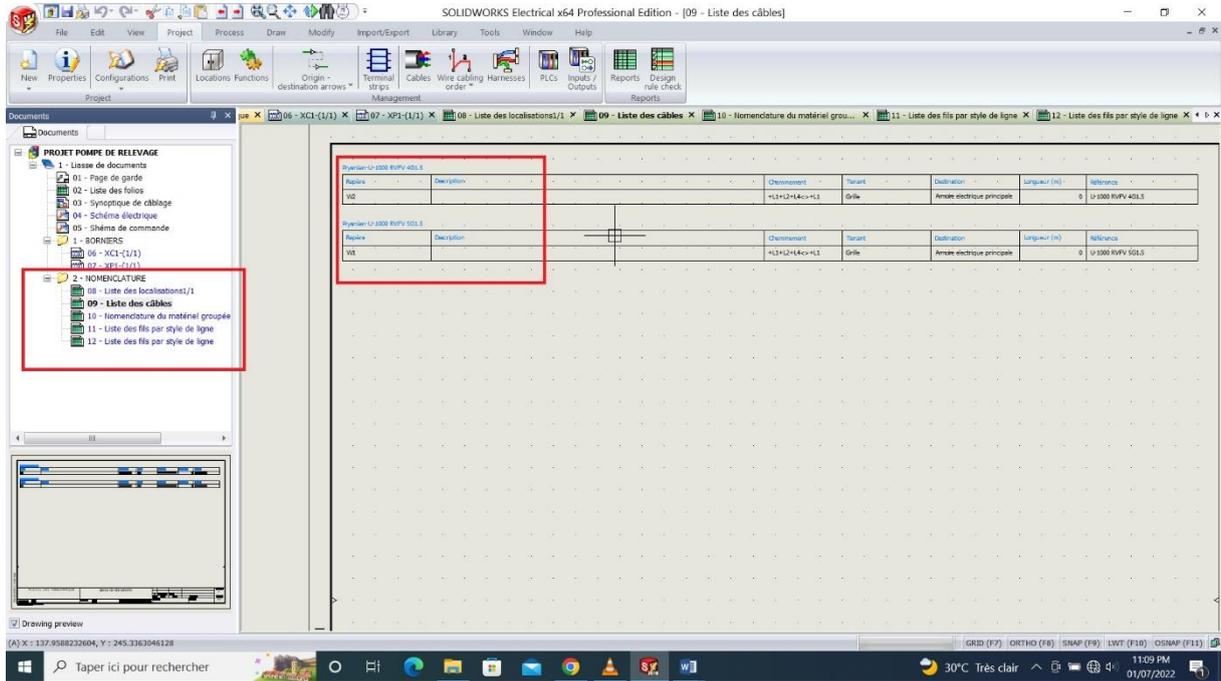
- En suivant la procédure de la figure suivante, créer le dossier « Nomenclature »



Dans l'onglet « Documents », apparaît les folios de nomenclature générés

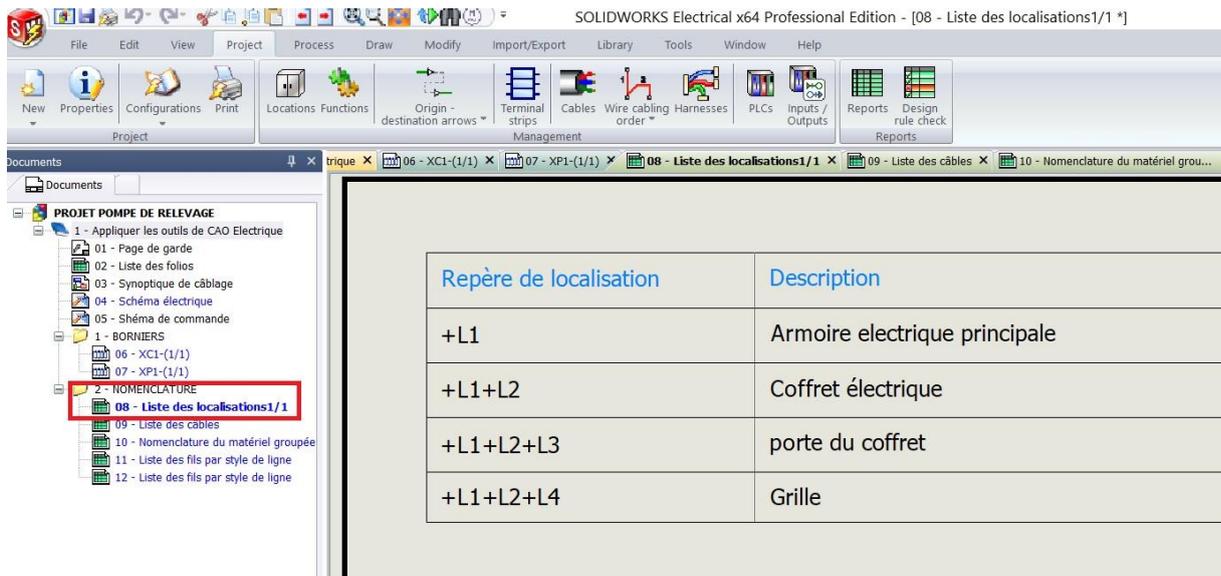


Remarque : Exemple de folios générés



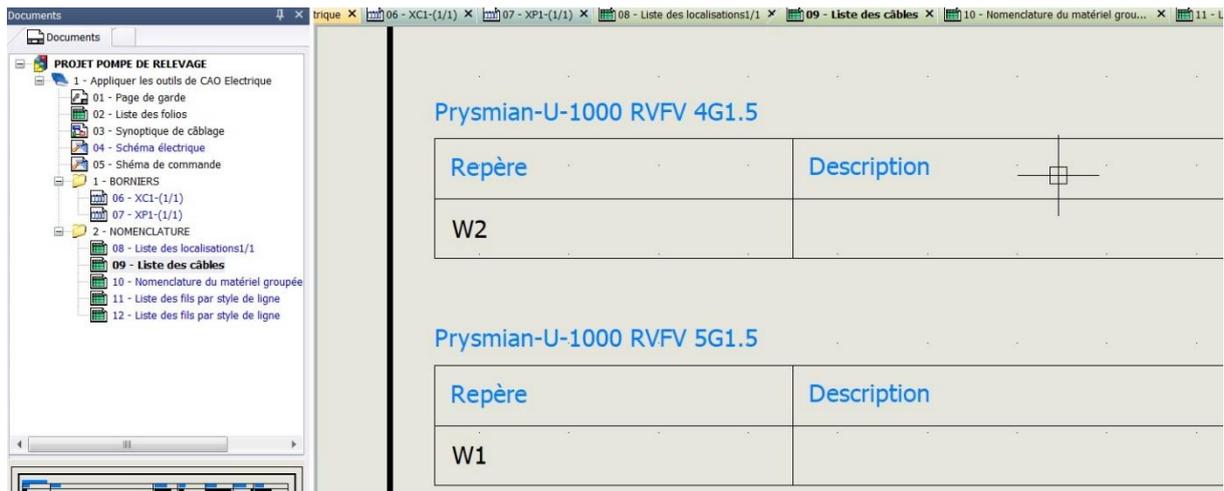
The screenshot shows the 'Liste des câbles' (Cable List) report in SOLIDWORKS Electrical. The report is displayed on a grid background. A red box highlights the 'Repère' (Reference) column, which contains the following entries:

Repère	Description	Cheminement	Tenant	Destination	Longueur (m)	Aléances
+L1		+L1+L2+L3+L4	Grille	Armoire électrique principale	0	U 2000 RVFV 40L5
+L1+L2		+L1+L2+L3+L4	Grille	Armoire électrique principale	0	U 2000 RVFV 50L5



The screenshot shows the 'Liste des localisations' (Location List) report in SOLIDWORKS Electrical. The report is displayed on a grid background. A red box highlights the 'Liste des localisations' entry in the left-hand tree view. The report table is as follows:

Repère de localisation	Description
+L1	Armoire électrique principale
+L1+L2	Coffret électrique
+L1+L2+L3	porte du coffret
+L1+L2+L4	Grille

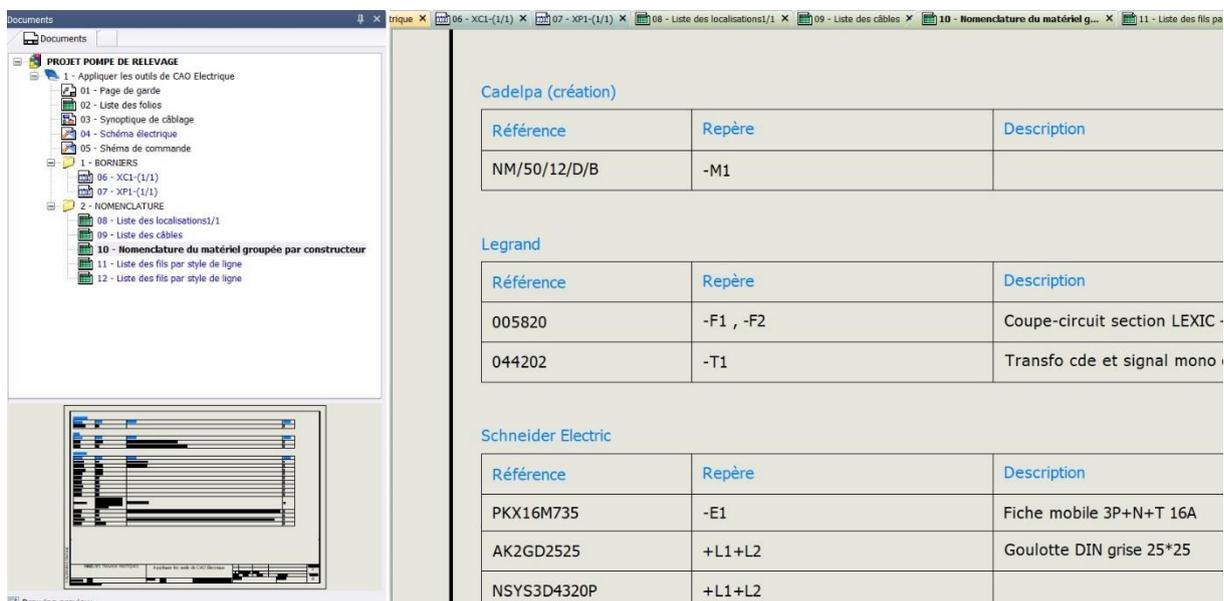


Prysmian-U-1000 RVFV 4G1.5

Repère	Description
W2	

Prysmian-U-1000 RVFV 5G1.5

Repère	Description
W1	



Cadelpa (création)

Référence	Repère	Description
NM/50/12/D/B	-M1	

Legrand

Référence	Repère	Description
005820	-F1 , -F2	Coupe-circuit section LEXIC
044202	-T1	Transfo cde et signal mono

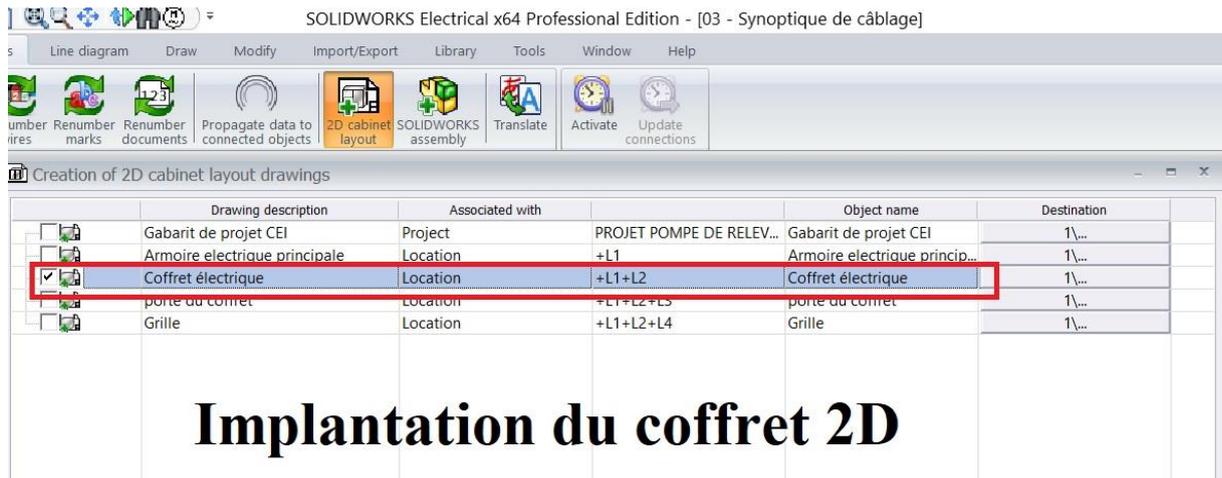
Schneider Electric

Référence	Repère	Description
PKX16M735	-E1	Fiche mobile 3P+N+T 16A
AK2GD2525	+L1+L2	Goulotte DIN grise 25*25
NSYS3D4320P	+L1+L2	

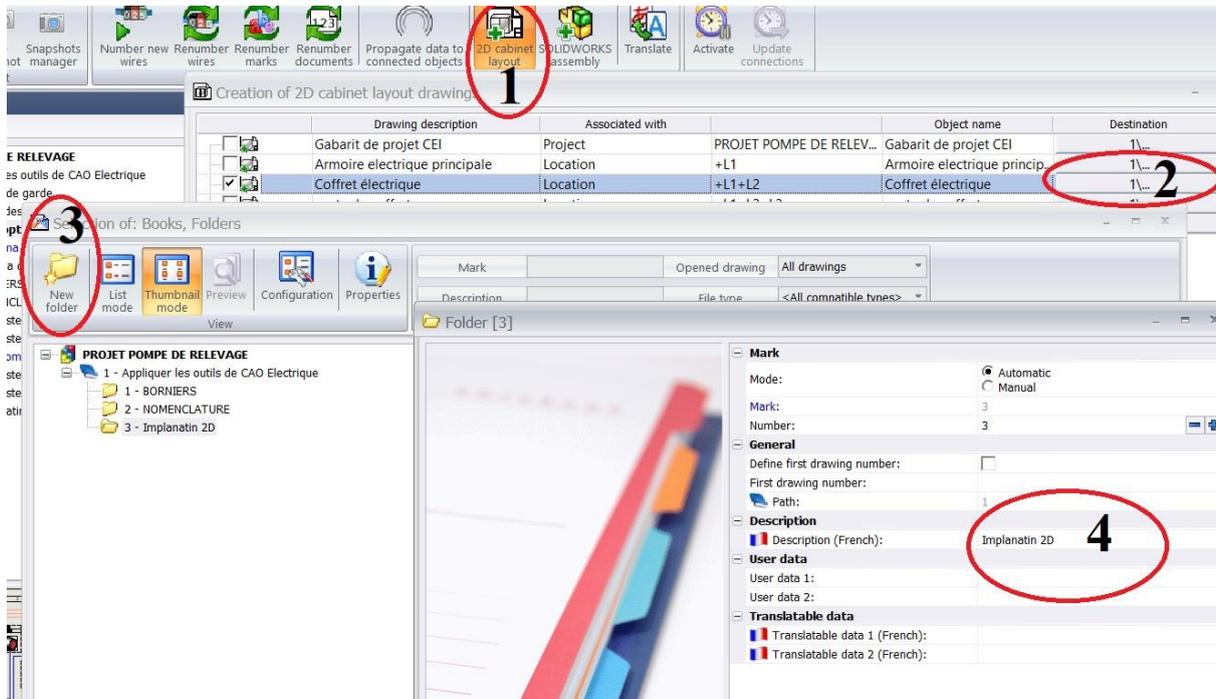
3. Implantation 2D du coffret électrique

Suivant la documentation technique « Enveloppes universelles »

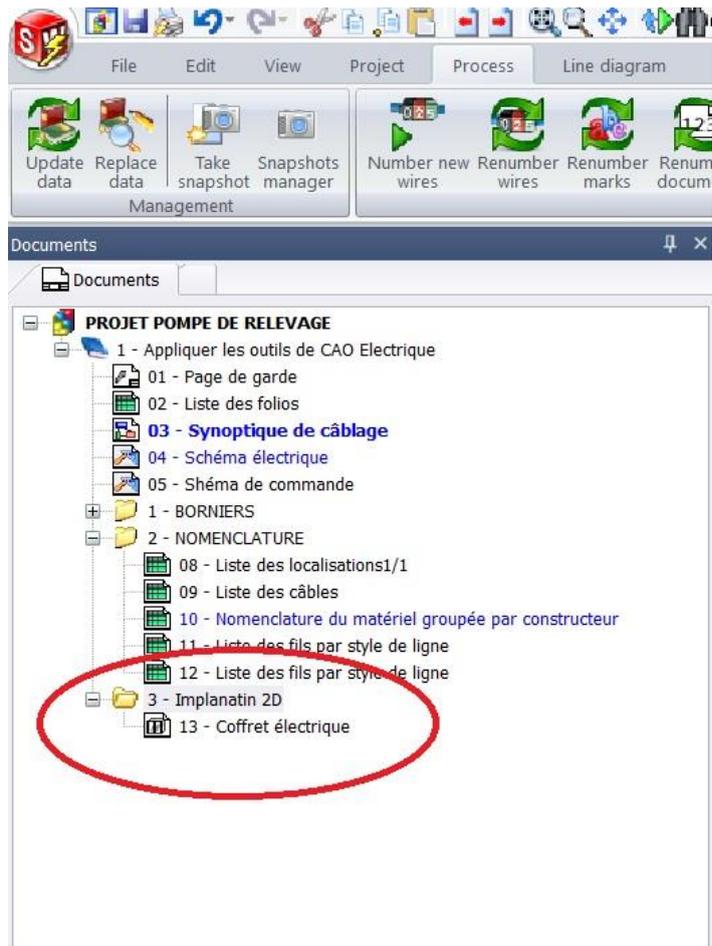
- **Référence coffret NSYS3D4320P**
- **Référence grille NSYMR43**
- **Référence goulotte AK2GD2525 et AK2CD25**
- **Référence rail NSYSDR60**
- **Référence harnais et colliers ENN46104 et ENN46902**
- Sous l'onglet « Traitements », sélectionner « mise en armoire 2D »



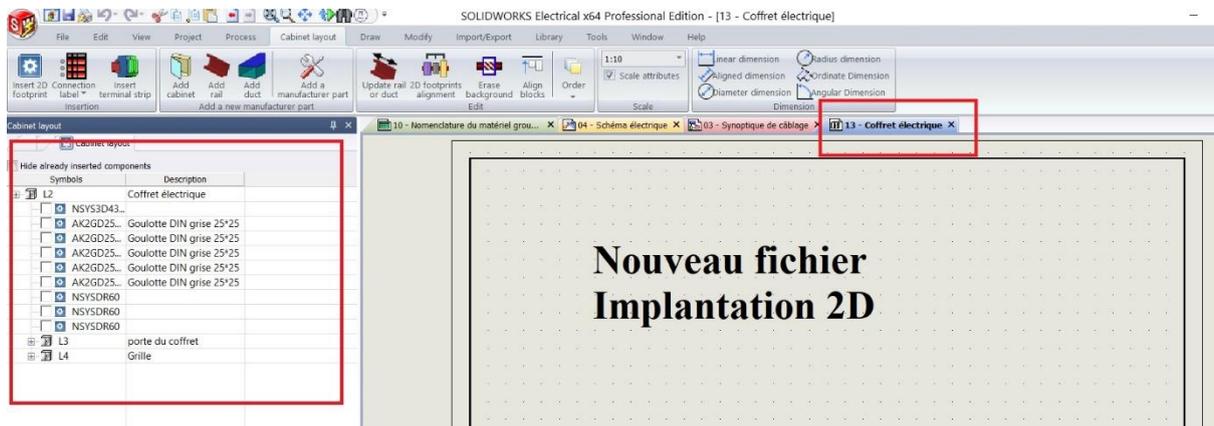
- (1) Mise en armoire 2D
- (2) Sélectionner « Coffret électrique »
- (3) Créer un nouveau dossier
- (4) Nommer le dossier « Implantation 2D »



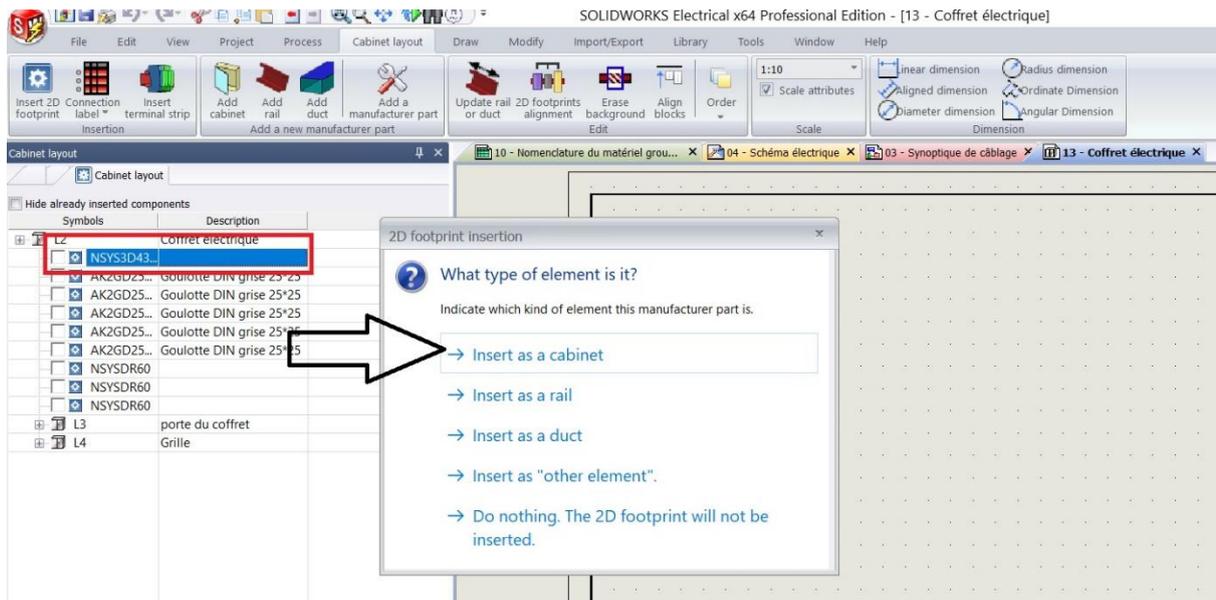
- Un nouveau dossier apparait dans « Documents »



- En cliquant sur le folio « Coffret électrique », les éléments du coffret apparaissent dans une liste



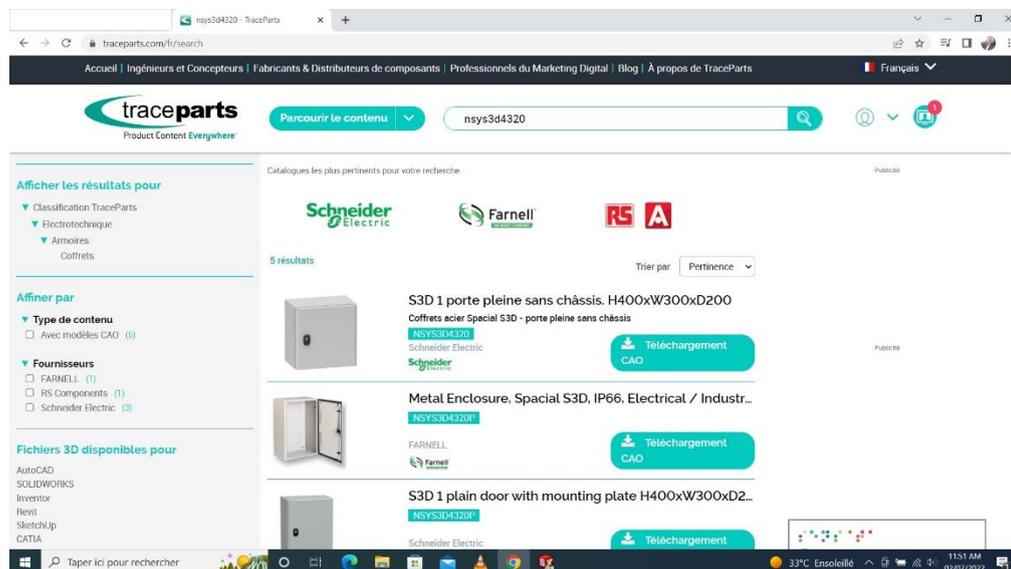
- Sélectionner le coffret **NSYS3D4320P** et insérer le dans le folio « Coffret électrique »



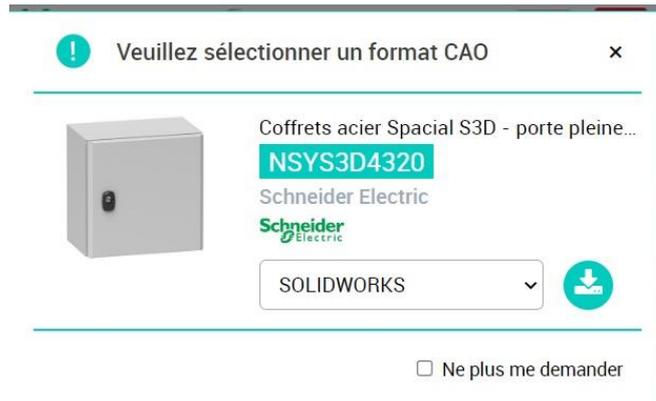
- Si le modèle du coffret n'existe pas dans la bibliothèque, télécharger le dans www.traceparts.com

4. Procédure de téléchargement d'un fichier CAO de Traceparts

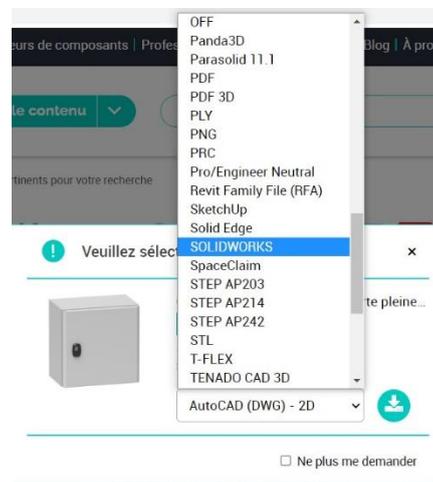
- Aller sur <https://www.traceparts.com/fr/>
- Dans recherche, indiquer la référence de l'élément à télécharger



- Télécharger le modèle CAO voulu.



- Divers extensions sont proposées, pour nous on utilisera principalement les modèles « SolidWorks et DWG »

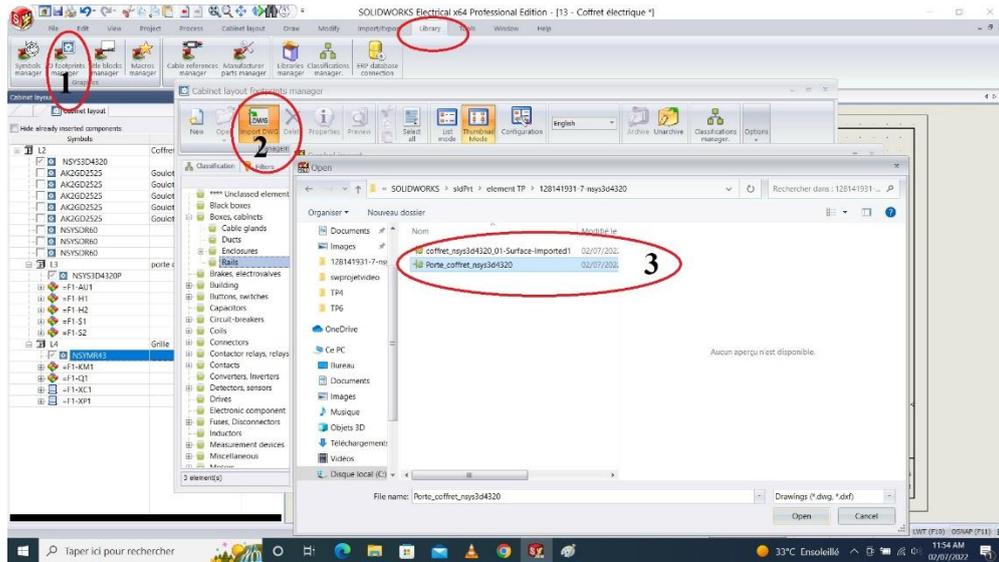


- Enregistrer le dossier CAO dans un répertoire de votre choix. De préférence enregistrer le dans un sous dossier dans la bibliothèque SolidWorks Electrical

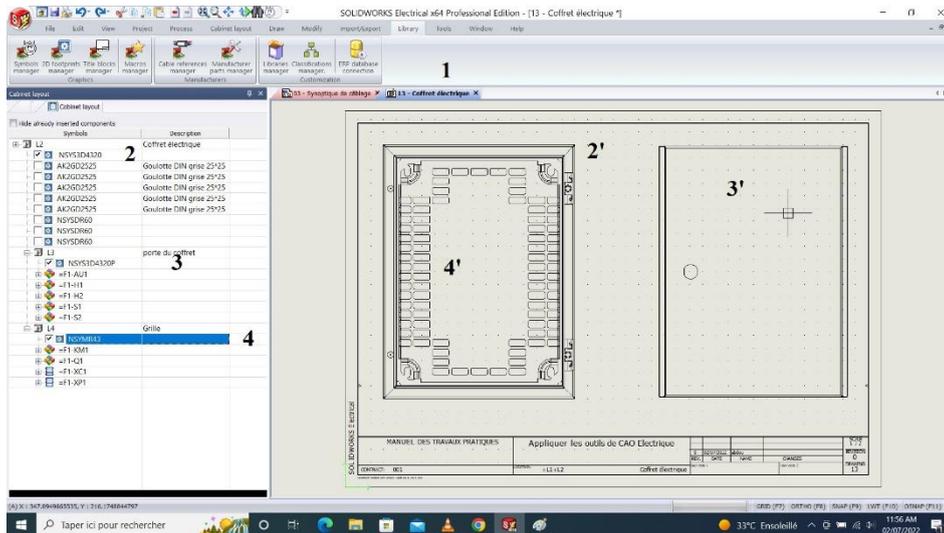


5. Association des vignettes 2D

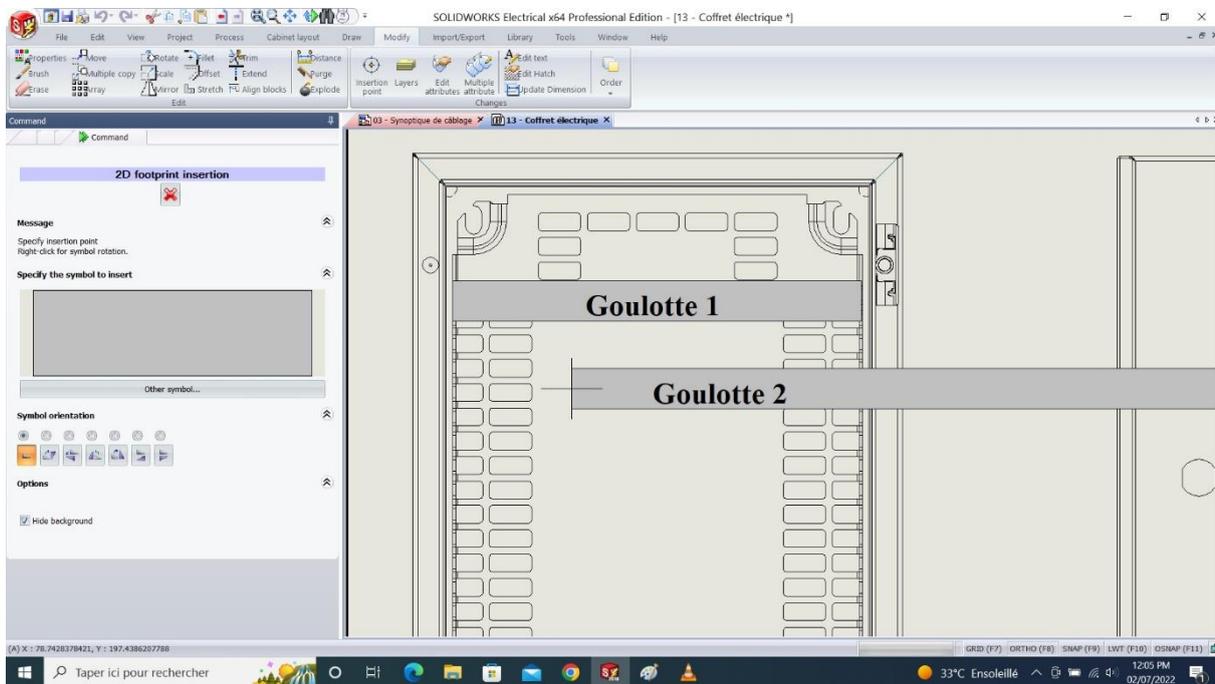
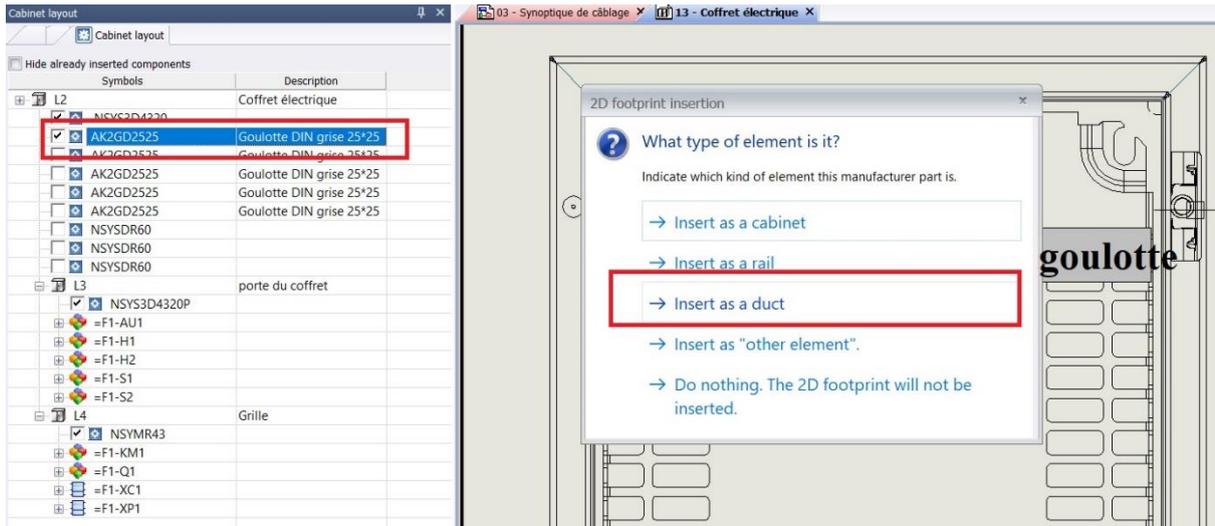
- Pour chaque modèle, associer la vignette 2D à l'élément correspondant en appliquant la procédure de la figure suivante

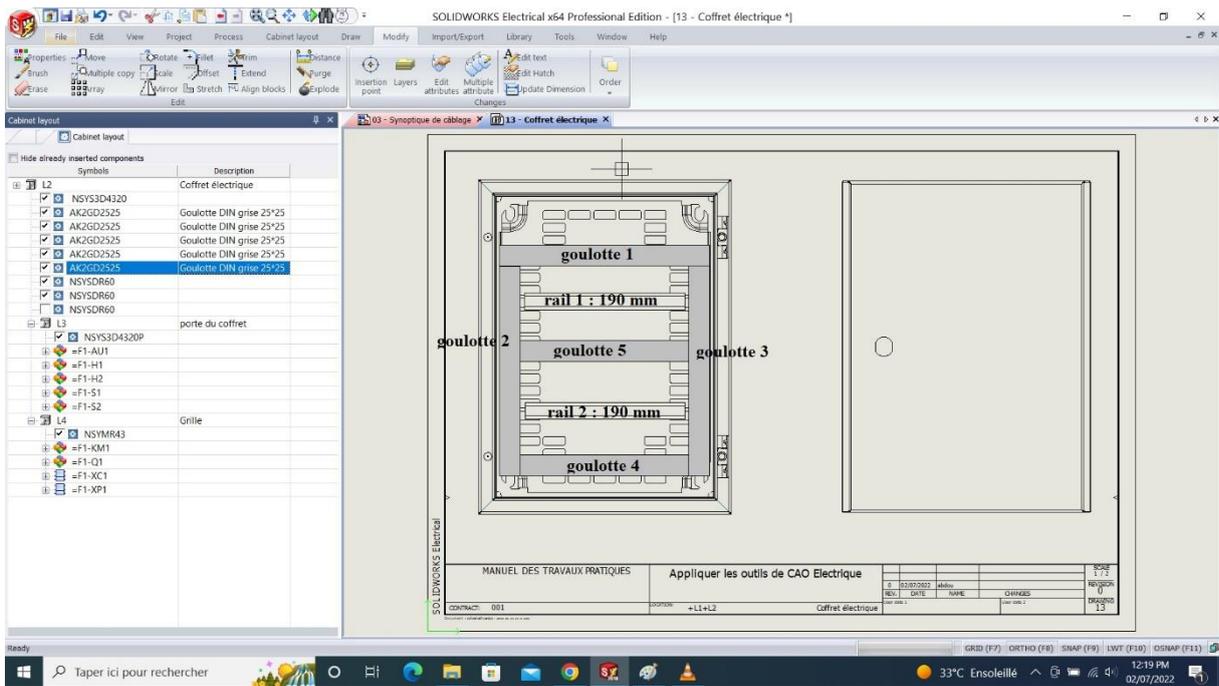


- Planter votre vignette 2D dans le folio « coffret électrique »

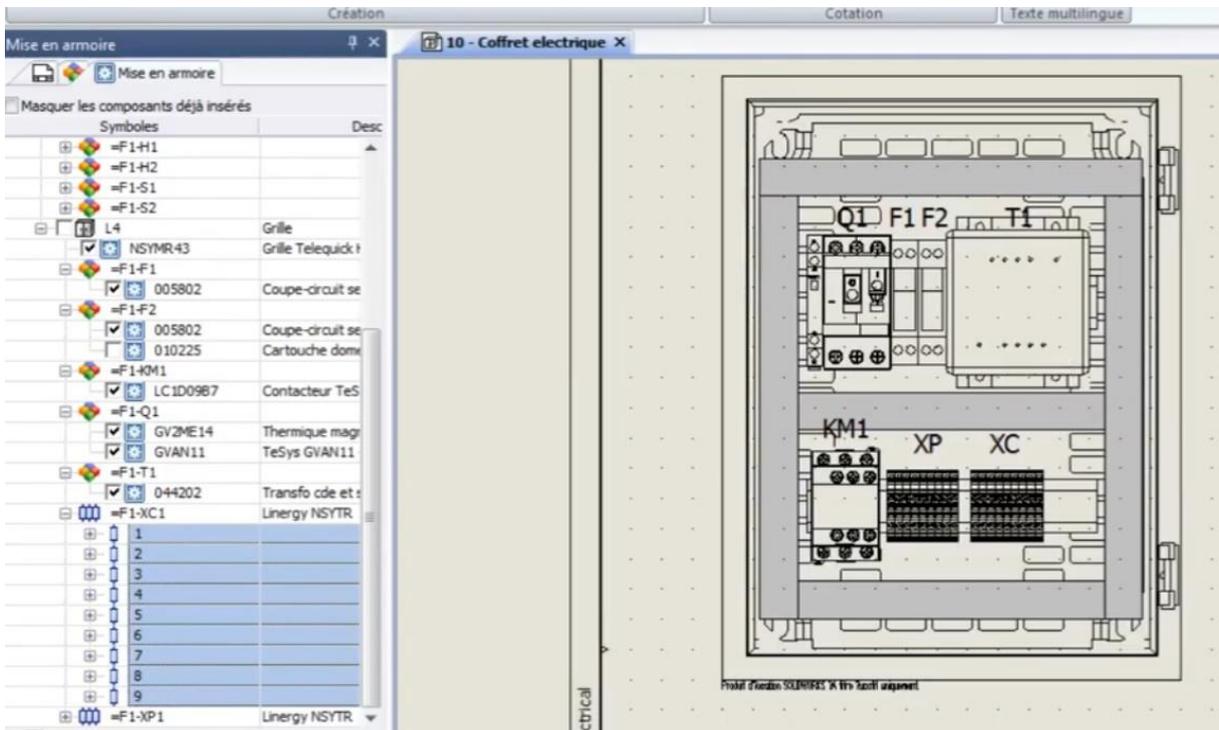


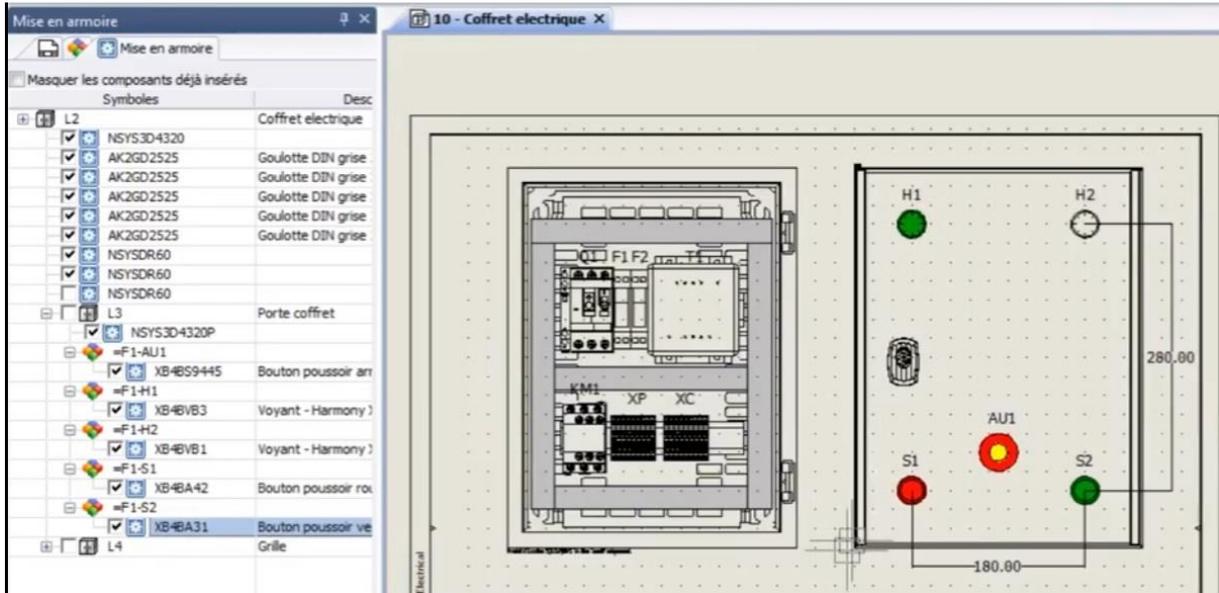
- Refaire ceci pour les goulottes, les rails, les voyants et les boutons de la porte du coffret





6. Disposition finale du coffret électrique





TP6 : Mesure des grandeurs d'un circuit électronique avec Automation Studio

Objectif visé

- Concevoir un circuit électronique
- Simuler un circuit électronique
- Intégrer des appareils de mesure
- Mesurer des grandeurs électriques

Durée du TP

Le travail pratique proposé est d'une durée de 3 heures.

Equipements et matière d'œuvre par équipe

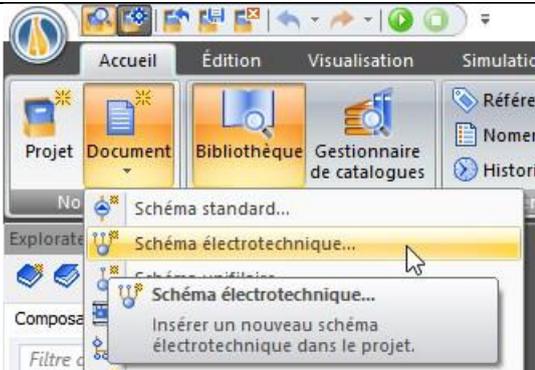
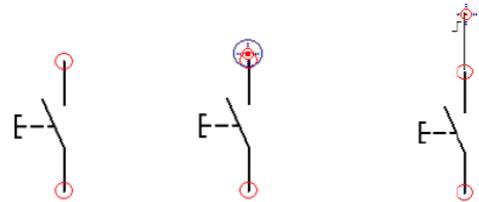
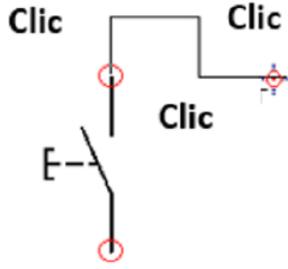
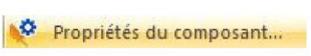
- PC sur lequel on dispose du logiciel AUTOMATION STUDIO.

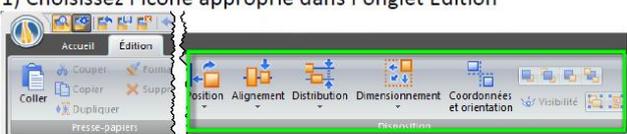
Description du TP

Le stagiaire doit effectuer un travail pratique concernant la mesure des grandeurs électriques d'un circuit.

Le stagiaire aura à concevoir un circuit RLC sous Automation studio. Il réalisera la Connexion des composants électriques pour pouvoir réaliser la simulation du comportement du circuit. Il aura à intégrer des appareils de mesures (multimètre) pour mesurer des grandeurs tel que la tension et l'intensité.

1. Manipulations de base

<p>1.1 Créer un nouveau document</p> <p>Dans l'onglet « Accueil », cliquez sur « Document » et sélectionnez « Schéma électrotechnique ».</p>	
<p>1.2 Placer un composant sur votre schéma</p> <p>Cliquez sur un composant de la bibliothèque et faites-le glisser sur votre schéma pour le déposer.</p>	
<p>1.3 Connecter des composants</p> <p>Placez le curseur de la souris sur l'un des ports de connexion rouge du composant et cliquez lorsque la cible est visible. Relâchez la souris et cliquez sur le deuxième port afin d'établir la connexion entre les deux composants. Une fois reliés, les deux ports de connexion deviennent automatiquement noirs.</p>	
<p>1.4 Modifier la direction pendant la connexion</p> <p>Lors de la création d'un lien, cliquez en différents points du schéma pour créer un angle droit (coude).</p>	
<p>1.5 Ouvrir les propriétés d'un composant</p> <p>Effectuez un clic-droit sur le composant et sélectionnez « Propriétés du composant... ».</p> <p><i>Raccourci</i> : Double-cliquez sur le composant va automatiquement ouvrir les propriétés de</p>	<p>1) Cliquez-Droit sur le composant  </p> <p>2) Raccourci:  sur le composant</p>

<p>celui-ci.</p>	
<p>1.6 Vision Panoramique du document</p> <p>Cliquez sur la fonction Panoramique dans la barre de menu, onglet Visualisation, sous les fonctions de Zoom.</p> <p><i>Raccourci</i> : Appuyez et maintenez la BARRE ESPACE enfoncée tout en maintenant le clic-gauche de la souris, puis déplacez votre souris pour vous déplacer sur la page.</p>	<p>1)  Panoramique dans Visualisation / Zoom</p> <p>2) Raccourci:  + </p>
<p>1.7 Agrandir et réduire la vue</p> <p>Cliquez sur les fonctions « Zoom+ / Zoom- » dans le ruban, onglet « Visualisation », sous les fonctions de « Zoom ». D'autres fonctions Zoom peuvent être trouvées à cet emplacement.</p> <p><i>Raccourci</i>: Maintenez enfoncé la touche contrôle (CTRL), puis avec la molette, faites défiler vers le haut pour faire un zoom avant et vers le bas pour faire un zoom arrière de la page. Le logiciel Zoom là où se trouve le curseur de la souris.</p>	<p>1)  dans Visualisation / Zoom</p> <p>2) Raccourci:  + </p>
<p>1.8 Déconnecter un composant</p> <p>Maintenez la touche Majuscule (MAJ) enfoncée, cliquez sur le composant et glissez-le à un autre endroit sur le schéma.</p>	<p> +  sur le composant +  GLISSER  Lâcher</p>
<p>1.9 Manipuler des composants</p> <p>Les fonctions permettant de faire pivoter, retourner, aligner, distribuer et modifier l'ordre des composants sont accessibles depuis l'onglet « Édition » du ruban, dans le groupe « Disposition ». Cliquez d'abord sur le(s)</p>	<p>1) Choisissez l'icône approprié dans l'onglet Edition</p>  <p>2) Raccourci : clic-droit sur le composant pour choisir l'opération</p> 

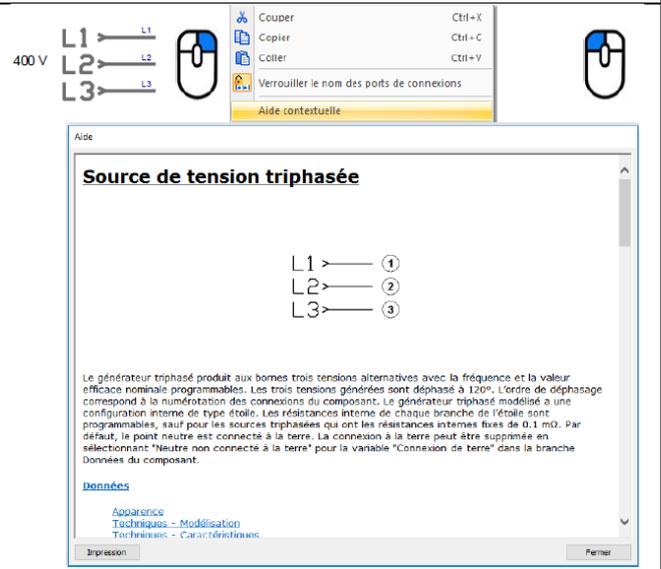
composant(s) puis cliquez sur la fonction désirée.

Raccourci : Cliquez-droit sur le composant et sélectionnez la fonction de manipulation désirée, ou bien utilisez simplement un des raccourci clavier correspondant.

1.10 Aide contextuelle

Tous les composants dans Automation Studio™ possèdent un fichier d'aide décrivant leur fonctionnalité. Effectuez un clic-droit sur le composant et sélectionnez « Aide contextuelle ».

Raccourci : Cliquez sur le composant et appuyez sur la touche F1 du clavier.

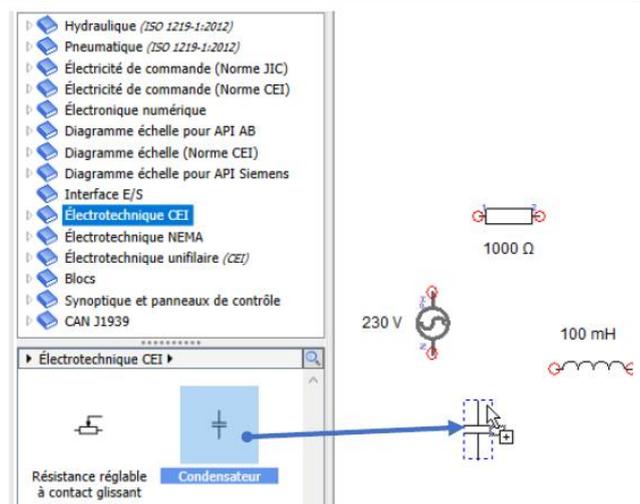


2. Dessinez un circuit RLC de base

2.1 Réaliser votre premier circuit électrotechnique

Tous les composants requis pour ce circuit sont contenus dans la bibliothèque principale, module « Électrotechnique CEI ». Cliquez sur ce module et faites glisser les composants suivants sur votre schéma pour les déposer (section 1.2) :

- Source de tension monophasée
- Résistance
- Inductance, bobine, enroulement
- Condensateur

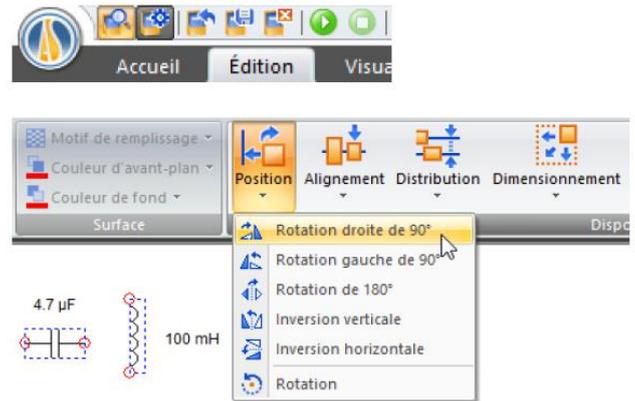


2.2 Pivoter le composant

Pour disposer le circuit, pivotez l'inductance et le condensateur de 90° vers la droite.

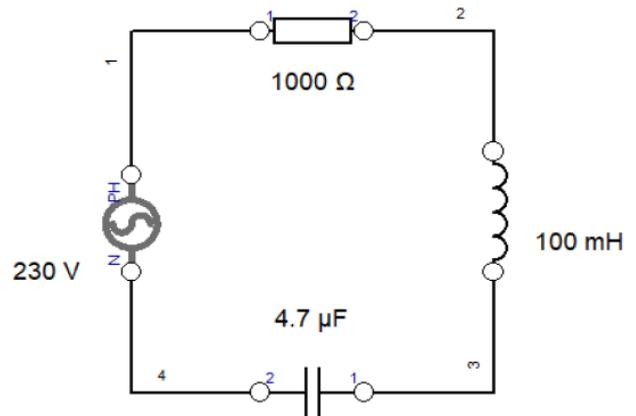
Pour ce faire, sélectionnez les composants et puis depuis l'onglet « Édition », dans le groupe « Disposition », cliquez sur « Position » et choisissez « Rotation droite de 90° » depuis le menu déroulant.

Raccourci : Vous pouvez utiliser CTRL+H pour pivoter un composant de 90° horaire.



2.3 Connecter tous les composants

Référez-vous aux explications de la section 1 : « Manipulations de base », afin de compléter votre circuit pneumatique.



3. Commencer la simulation pour tester votre circuit RLC

3.1 Lancer la simulation

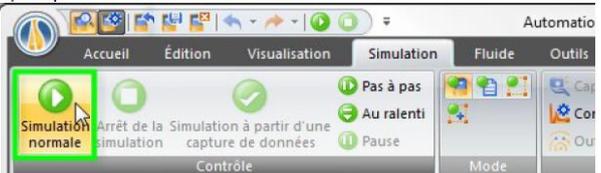
Une fois tous les composants connectés, vous pouvez démarrer la simulation.

Cliquez sur l'icône « Simulation normale » dans la barre de Menu, onglet « Simulation », sous les fonctions de « Contrôle » afin de lancer la simulation.

1) Cliquez sur l'onglet Simulation



2) Cliquez sur Simulation normale

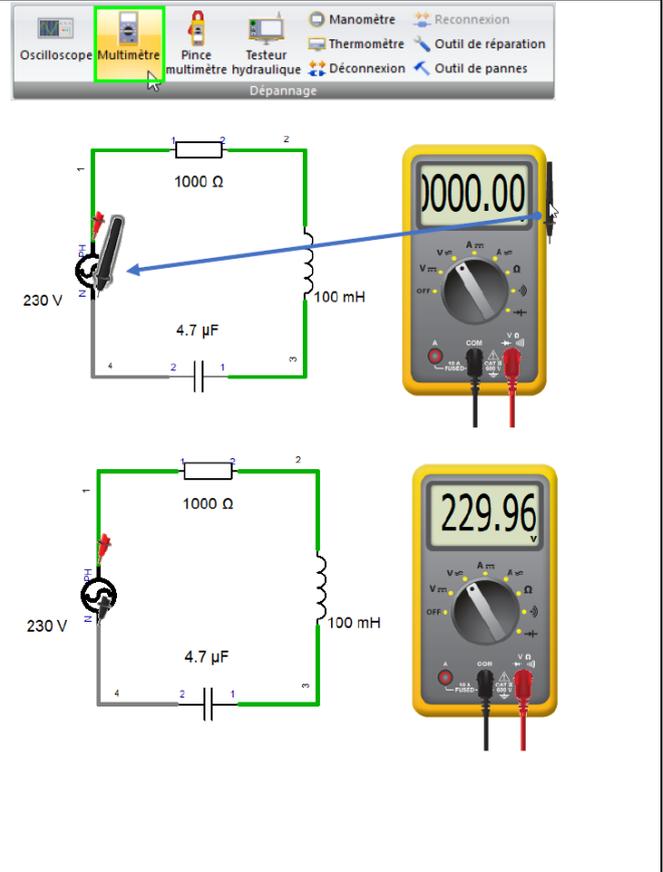


3.2 Utilisez un multimètre : tension CA

Durant la simulation, cliquez sur la commande Multimètre dans l'onglet « Simulation », sous les fonctions de « Dépannage ».

Pour prendre des mesures avec le multimètre :

- 1) Cliquez sur le multimètre et sélectionnez le mode de tension alternative (V_{\approx}).
- 2) Cliquez sur la sonde rouge et faites-la glisser sur le port PH de la source d'alimentation.
- 3) Cliquez sur la sonde noire et faites-la glisser sur le port N de la source d'alimentation.
- 4) Le multimètre doit afficher une valeur de 230 V.



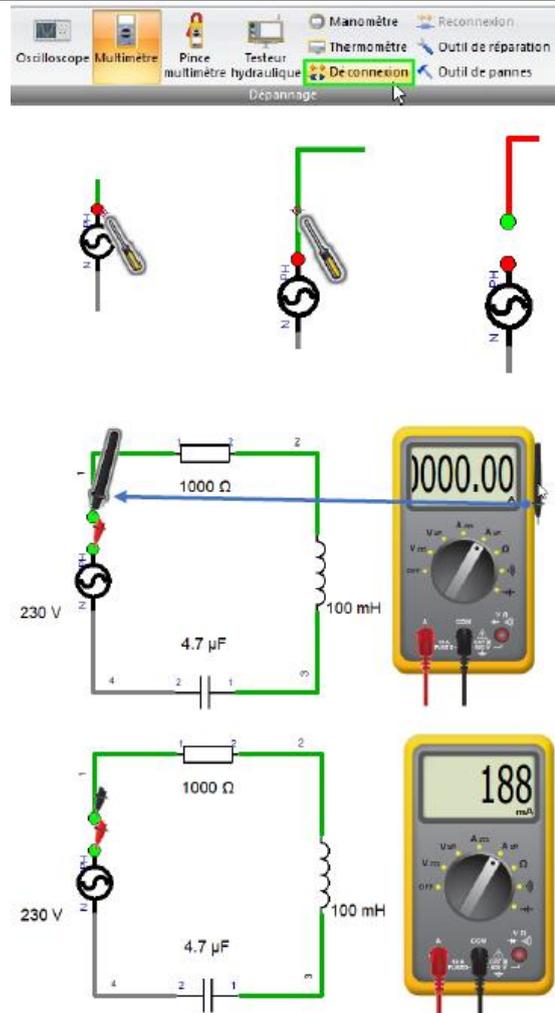
3.3 Utiliser un multimètre : courant CA

Pour effectuer une mesure du courant alternatif, sélectionnez d'abord la commande Déconnecter dans l'onglet « Simulation », sous les fonctions de « Dépannage ».

- 1) Cliquez sur le port PH de la source d'alimentation.
- 2) Cliquez à nouveau sur le fil au-dessus de la source. Le fil doit maintenant être coupé.

Pour prendre des mesures avec le multimètre :

- 3) Cliquez sur le multimètre et sélectionnez le mode de courant alternatif (A_{\approx}).
- 4) Cliquez sur la sonde rouge et faites-la glisser sur le port PH de la source d'alimentation.
- 5) Cliquez sur la sonde noire et faites-la glisser sur le port sans fil situé au-dessus de la source d'alimentation.
- 6) Le multimètre doit afficher une valeur de 188 mA.

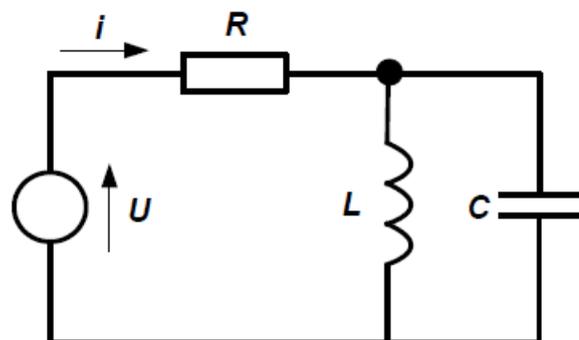


4. Circuit 2

Réaliser le circuit suivant sur automation studio

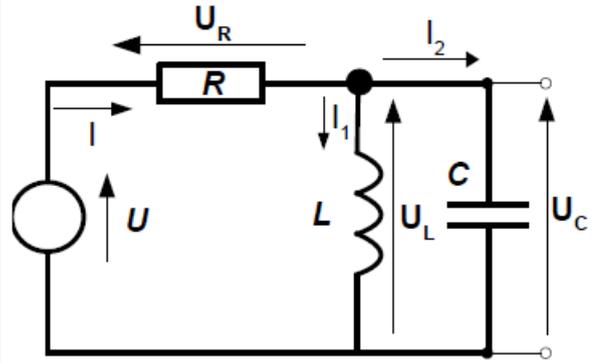
- $U=220\text{ V}$
- $R= 2500\ \Omega$
- $L=150\text{ mH}$
- $C= 3.5\ \mu\text{F}$

Procéder à la même démarche que



précédemment

- 1) Afficher la valeur de la tension
- 2) Afficher les valeurs du courant i_1 et i_2



TP7 : Conception et validation d'un circuit électrotechnique avec Automation Studio

Objectif visé

- Concevoir un circuit de puissance
- Concevoir un circuit de commande
- Intégrer des appareils de mesure
- Mesurer des grandeurs électriques

Durée du TP

Le travail pratique proposé est d'une durée de 3 heures.

Equipements et matière d'œuvre par équipe

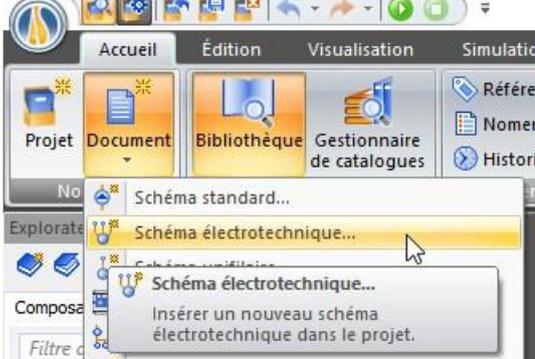
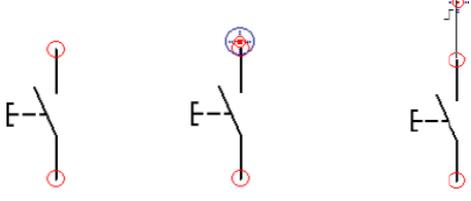
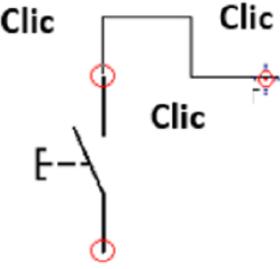
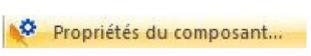
- PC sur lequel on dispose du logiciel AUTOMATION STUDIO.

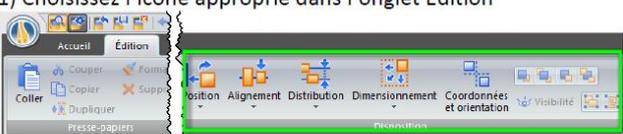
Description du TP

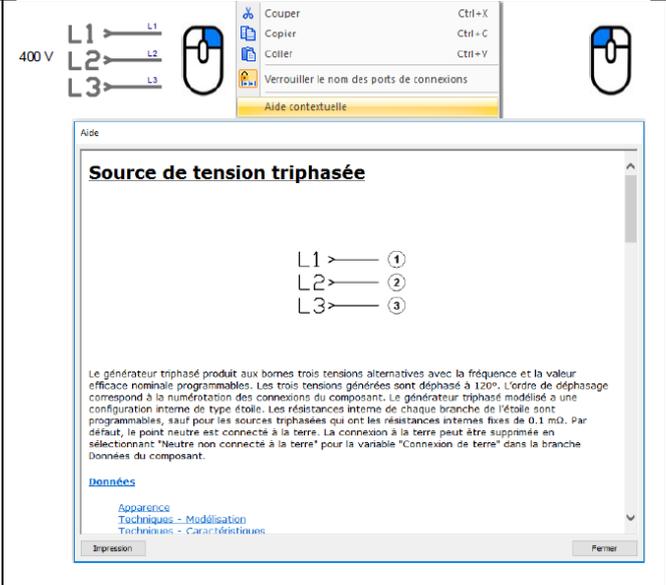
Le stagiaire doit effectuer un travail pratique concernant la mesure des grandeurs électriques d'un circuit électrotechnique.

Le stagiaire aura à concevoir un circuit de puissance sous Automation studio. Il réalisera la Connexion des composants électriques pour pouvoir réaliser la simulation du comportement du circuit. Il réalisera aussi le circuit de commande du système. Il aura à intégrer des appareils de mesures (multimètre) pour mesurer des grandeurs tel que la tension et l'intensité.

1. Manipulations de base

<p>1.1 Créer un nouveau document</p> <p>Dans l'onglet « Accueil », cliquez sur « Document » et sélectionnez « Schéma électrotechnique ».</p>	
<p>1.2 Placer un composant sur votre schéma</p> <p>Cliquez sur un composant de la bibliothèque et faites-le glisser sur votre schéma pour le déposer.</p>	
<p>1.3 Connecter des composants</p> <p>Placez le curseur de la souris sur l'un des ports de connexion rouge du composant et cliquez lorsque la cible est visible. Relâchez la souris et cliquez sur le deuxième port afin d'établir la connexion entre les deux composants. Une fois reliés, les deux ports de connexion deviennent automatiquement noirs.</p>	
<p>1.4 Modifier la direction pendant la connexion</p> <p>Lors de la création d'un lien, cliquez en différents points du schéma pour créer un angle droit (coude).</p>	
<p>1.5 Ouvrir les propriétés d'un composant</p> <p>Effectuez un clic-droit sur le composant et sélectionnez « Propriétés du composant... ».</p> <p><i>Raccourci</i> : Double-cliquez sur le composant va automatiquement ouvrir les propriétés de</p>	<p>1) Cliquez-Droit sur le composant  </p> <p>2) Raccourci:  sur le composant</p>

<p>celui-ci.</p>	
<p>1.6 Vision Panoramique du document</p> <p>Cliquez sur la fonction Panoramique dans la barre de menu, onglet Visualisation, sous les fonctions de Zoom.</p> <p><i>Raccourci</i> : Appuyez et maintenez la BARRE ESPACE enfoncée tout en maintenant le clic-gauche de la souris, puis déplacez votre souris pour vous déplacer sur la page.</p>	<p>1)  Panoramique dans Visualisation / Zoom</p> <p>2) Raccourci:  + </p>
<p>1.7 Agrandir et réduire la vue</p> <p>Cliquez sur les fonctions « Zoom+ / Zoom- » dans le ruban, onglet « Visualisation », sous les fonctions de « Zoom ». D'autres fonctions Zoom peuvent être trouvées à cet emplacement.</p> <p><i>Raccourci</i>: Maintenez enfoncé la touche contrôle (CTRL), puis avec la molette, faites défiler vers le haut pour faire un zoom avant et vers le bas pour faire un zoom arrière de la page. Le logiciel Zoom là où se trouve le curseur de la souris.</p>	<p>1)  dans Visualisation / Zoom</p> <p>2) Raccourci:  + </p>
<p>1.8 Déconnecter un composant</p> <p>Maintenez la touche Majuscule (MAJ) enfoncée, cliquez sur le composant et glissez-le à un autre endroit sur le schéma.</p>	<p> +  sur le composant +  GLISSER  Lâcher</p>
<p>1.9 Manipuler des composants</p> <p>Les fonctions permettant de faire pivoter, retourner, aligner, distribuer et modifier l'ordre des composants sont accessibles depuis l'onglet « Édition » du ruban, dans le groupe « Disposition ». Cliquez d'abord sur le(s)</p>	<p>1) Choisissez l'icône approprié dans l'onglet Edition</p>  <p>2) Raccourci : clic-droit sur le composant pour choisir l'opération</p> 

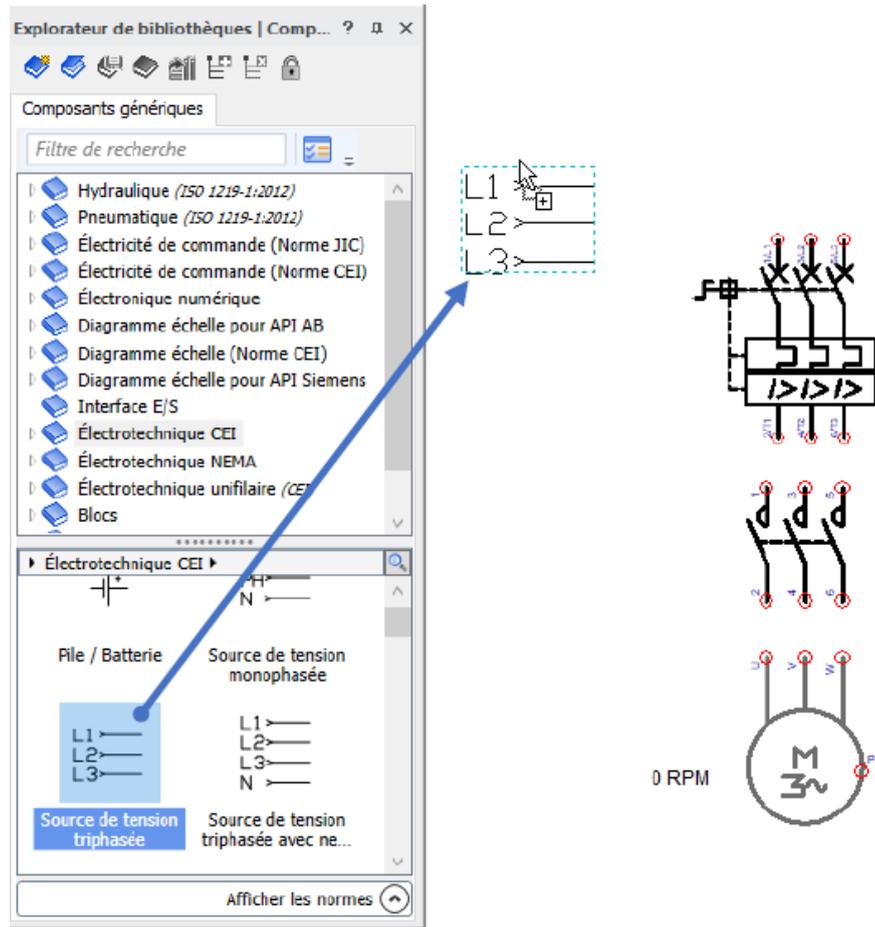
<p>composant(s) puis cliquez sur la fonction désirée.</p> <p><i>Raccourci</i> : Cliquez-droit sur le composant et sélectionnez la fonction de manipulation désirée, ou bien utilisez simplement un des raccourci clavier correspondant.</p>	
<p>1.10 Aide contextuelle</p> <p>Tous les composants dans Automation Studio™ possèdent un fichier d'aide décrivant leur fonctionnalité. Effectuez un clic-droit sur le composant et sélectionnez « Aide contextuelle ».</p> <p><i>Raccourci</i> : Cliquez sur le composant et appuyez sur la touche F1 du clavier.</p>	 <p>The screenshot shows a context menu for a component with three terminals labeled L1, L2, and L3. The menu options are: Couper (Ctrl+X), Copier (Ctrl+C), Coller (Ctrl+V), and Verrouiller le nom des ports de connexions. Below the menu, the 'Aide contextuelle' (Contextual Help) window is open, displaying the title 'Source de tension triphasée'. The help text describes the three-phase generator's characteristics, including its programmable frequency and nominal effective value, and its star configuration with internal impedances. It also mentions that the neutral point is connected to ground by default, but this can be suppressed by selecting 'Neutre non connecté à la terre' in the 'Connexion de terre' variable within the component's data.</p>

2. Dessinez un circuit électrotechnique de base

2.1 Réaliser un circuit de puissance

Tous les composants requis pour ce circuit sont contenus dans la bibliothèque principale, module « Électrotechnique CEI ». Cliquez sur ce module et faites glisser les composants suivants sur votre schéma pour les déposer :

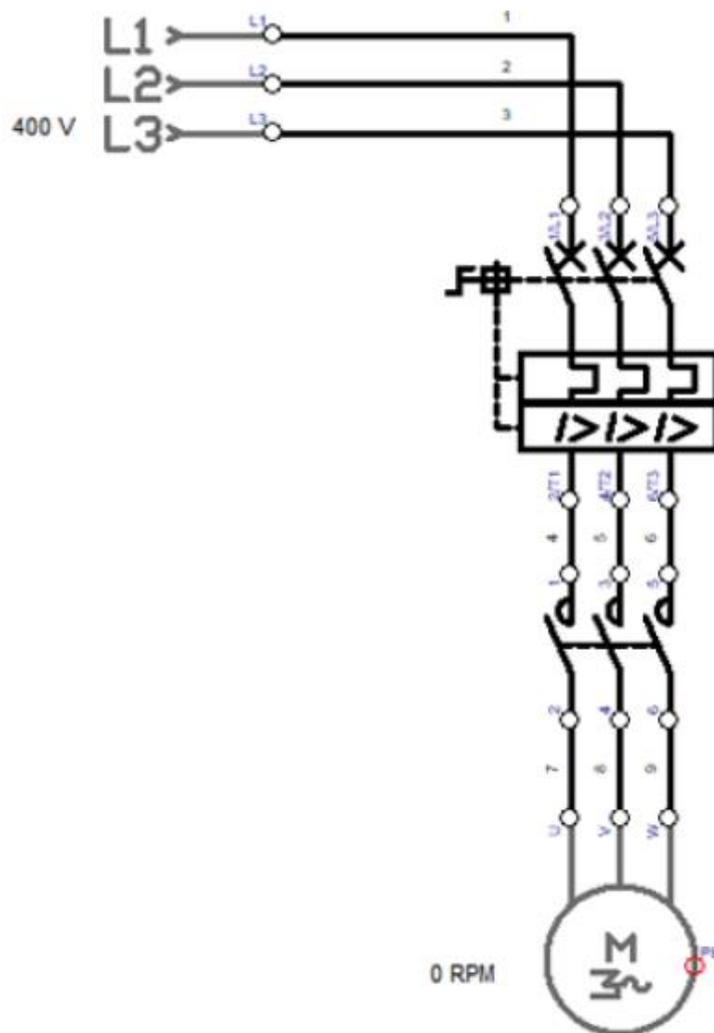
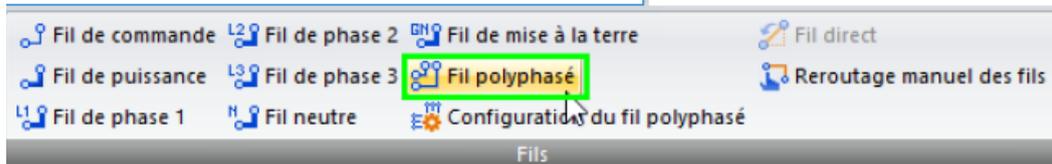
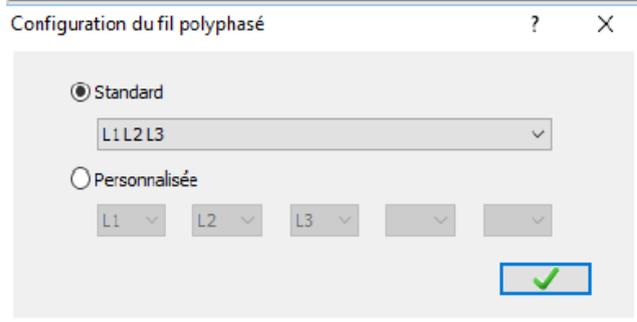
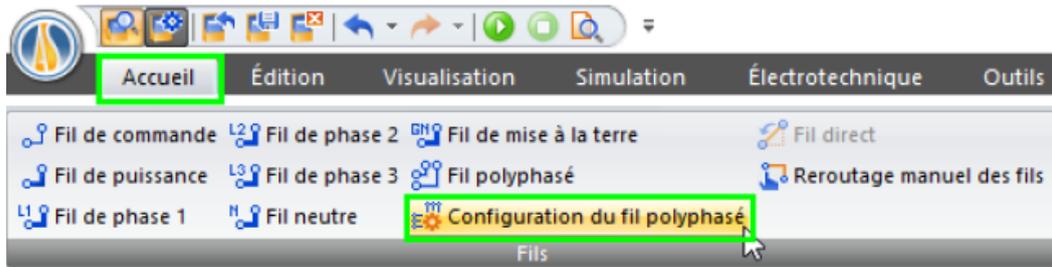
- Source de tension triphasée
- Disjoncteur magnétothermique, tripolaire
- Contact à fermeture tripolaire
- Moteur asynchrone, à cage d'écureuil, triphasé CA



2.2 Connecter les éléments triphasés ensemble

- 1) Sélectionnez la configuration du fil polyphasé à partir de l'onglet Accueil, sous les fonctions Câbles.
- 2) Sélectionnez L1L2L3 dans la liste Standard.
- 3) Cliquez sur la commande Fil polyphasé à partir de l'onglet Accueil, sous les fonctions Fils et reportez-vous aux conseils de manipulation de base (section 1) pour terminer les connexions de votre circuit électrique triphasé.

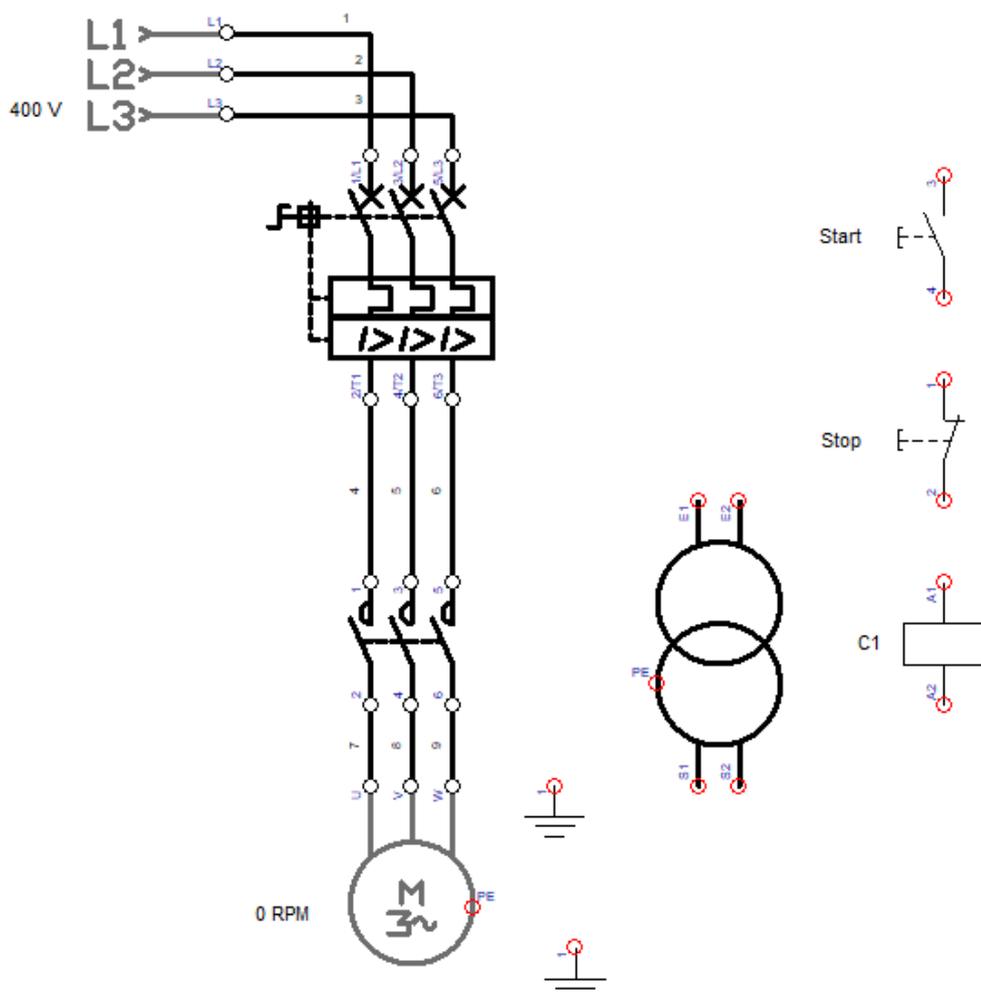
Conseil utile : Cliquez avec le bouton droit de la souris n'importe où pour libérer le curseur.



2.3 Réaliser un circuit de commande

Tous les composants requis pour ce circuit sont contenus dans la bibliothèque principale, module « Électrotechnique CEI ». Cliquez sur ce module et faites glisser les composants suivants sur votre schéma pour les déposer :

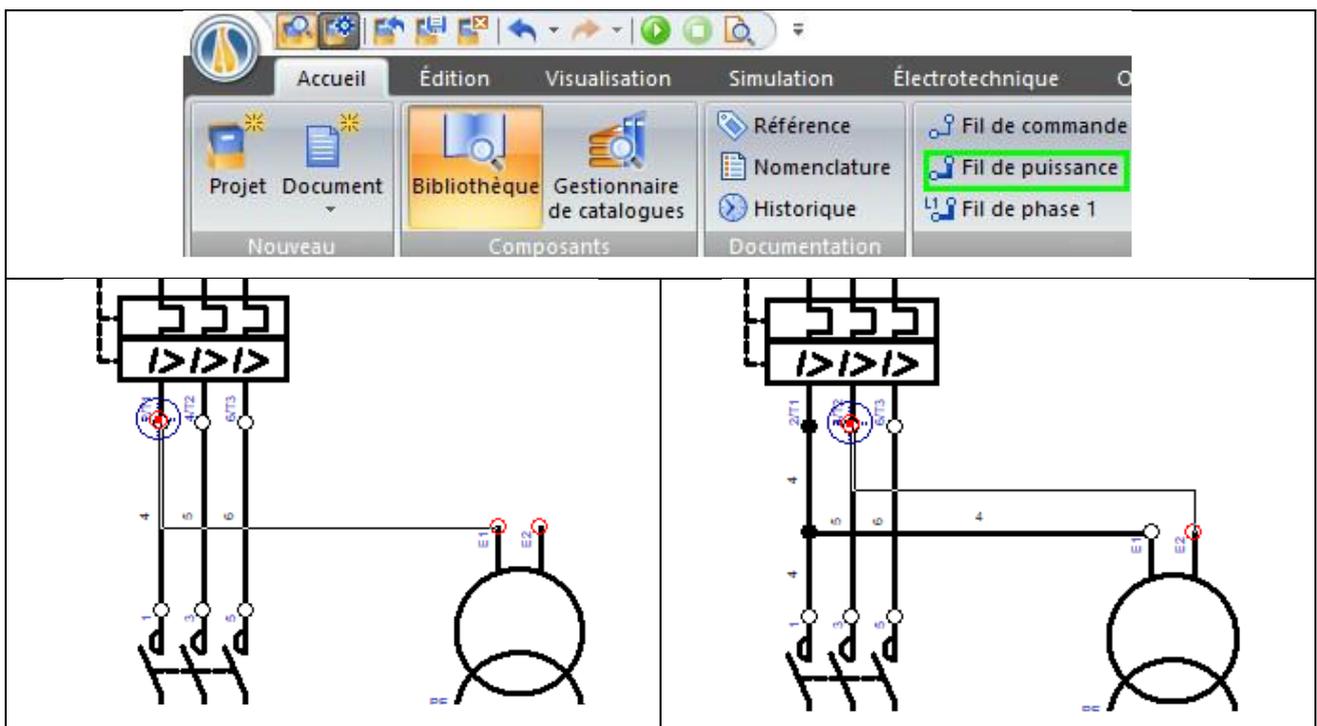
- Transformateur monophasé à deux enroulements
- 2 x Mise à la terre
- Interrupteur à bouton-poussoir à fermeture (retour automatique) (nommez l'alias « Démarrer »)
- Interrupteur à bouton-poussoir à ouverture (retour automatique) (nommez l'alias « Arrêter »)
- Bobine pour contacteur CA/CC (nommez l'alias « C1 »)



2.4 Connecter le transformateur à votre circuit

Sélectionnez la commande « Fil de puissance » dans l'onglet « Accueil ». Connecter le transformateur à la source d'alimentation en connectant les ports E1 à L1 et E2 à L2 du transformateur.

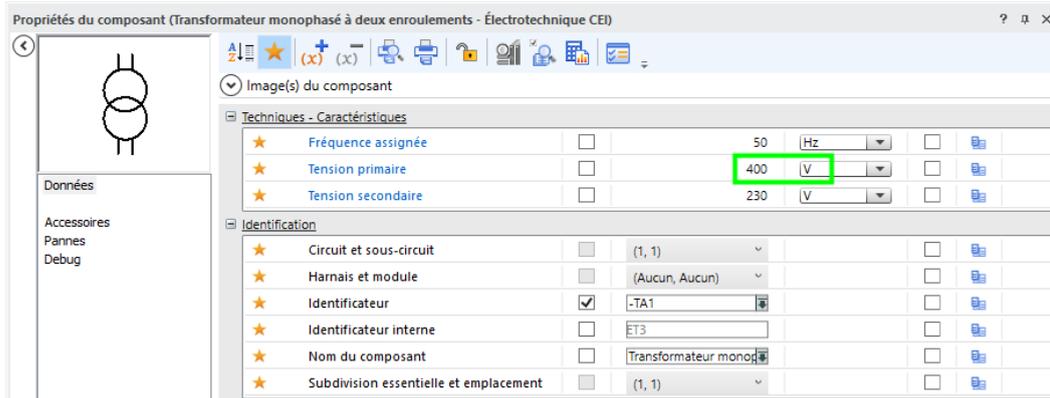
Comme la source d'alimentation fournit 400 V, la tension primaire du transformateur doit être de 400 V.



2.5 Changer la tension dans le transformateur

La source triphasée fournit 400 V (comme indiqué sur la feuille de travail ou en double-cliquant sur le composant). Par conséquent, la tension primaire du transformateur doit être de 400V.

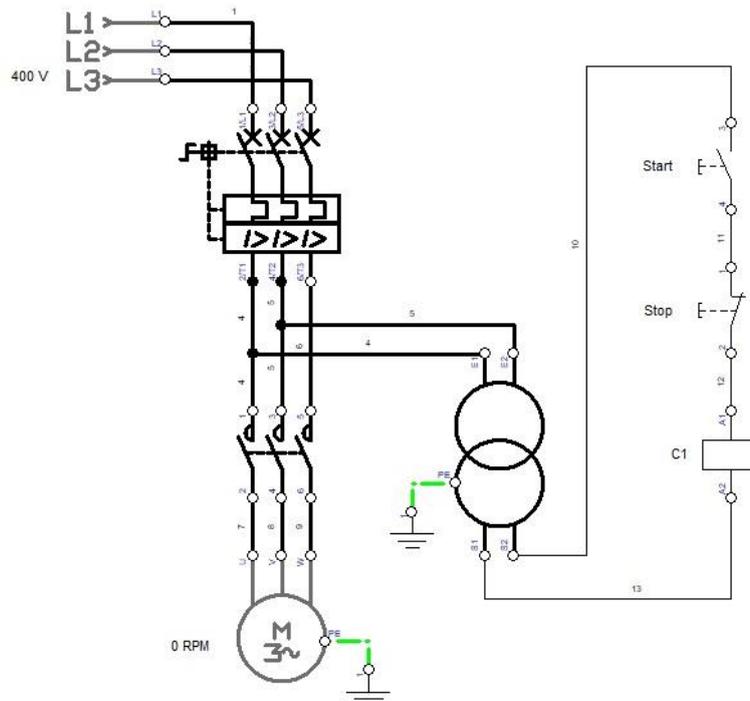
Double-cliquez sur le transformateur pour accéder à ses propriétés de composant. Dans l'onglet « Données », modifiez la tension primaire à 400 V afin de correspondre à la tension fournie par la source d'alimentation.



2.6 Connexion de composants à l'aide de différents types de fils

Sélectionnez « Fil de commande » à partir de l'onglet « Accueil ». Connectez les composants de commande ensemble. Sélectionnez la commande « Fil de mise à terre » dans l'onglet « Accueil ». Connecter le moteur asynchrone à la mise à terre et le port PE du transformateur à la deuxième mise à terre. Reportez-vous aux conseils de manipulation de base.

Raccourci : Cliquez avec le bouton droit sur un fil pour sélectionner son type.

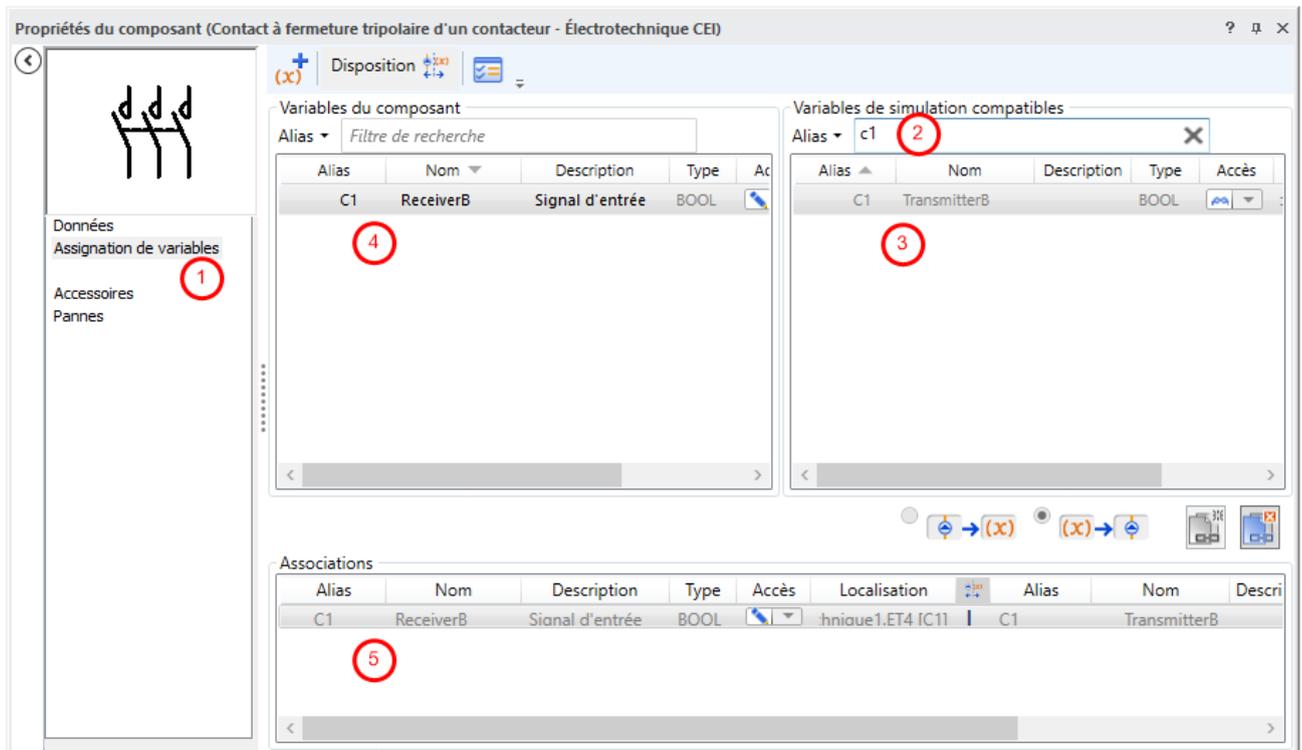


2.7 Associer les composants

Reliez la bobine pour contacteur (C1) aux pôles du contacteur à fermeture.

Double-cliquez sur les pôles du contacteur à fermeture pour ouvrir la fenêtre de liaison.

- 1) Cliquez sur « Assignment de variables » dans le menu de gauche.
- 2) Utilisez le filtre de la section « Variables de simulation compatibles » pour trier les variables et afficher uniquement celle correspondant à vos critères (C1).
- 3) Une fois que vous avez identifié votre « Alias », double-cliquez dessus pour créer le lien.
- 4) Dans cette section, le « ? » Sera remplacé par « C1 », confirmant que le lien est créé.
- 5) Cette section montre l'association entre les deux composants.



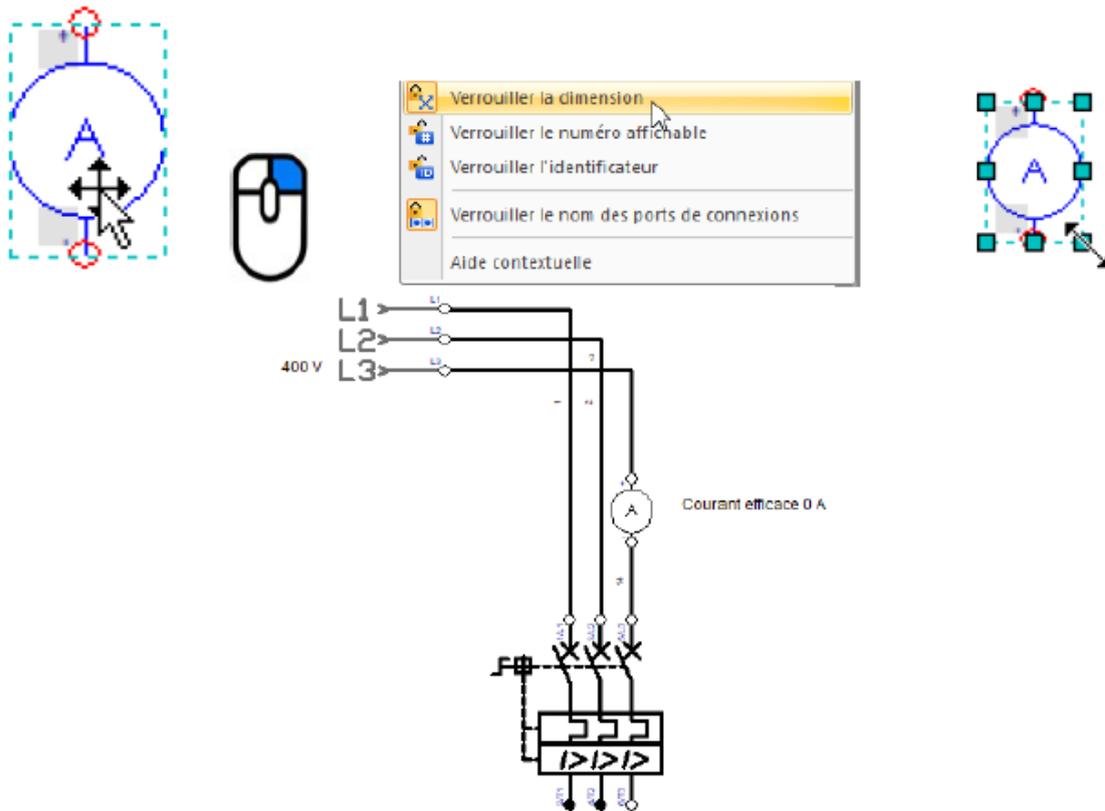
3. Analyser le comportement du circuit en simulation (Arrêtez la simulation)

3.1 Ajout d'instruments de mesure

L'ajout d'instruments de mesure vous permet de prendre des mesures de tension et de courant pendant la simulation.

Glissez-déposez un ampèremètre de la bibliothèque « Électrotechnique CEI » (sous « Instruments de mesure ») sur votre schéma. Cliquez avec le bouton droit sur l'ampèremètre pour déverrouiller la dimension. Réduisez sa dimension et insérez-la dans votre diagramme en maintenant le bouton « Maj » enfoncé

Conseil utile : Vous pouvez déplacer des satellites composants. Essayez de déplacer le satellite « Courant efficace » vers un endroit plus pratique autour de l'ampèremètre.



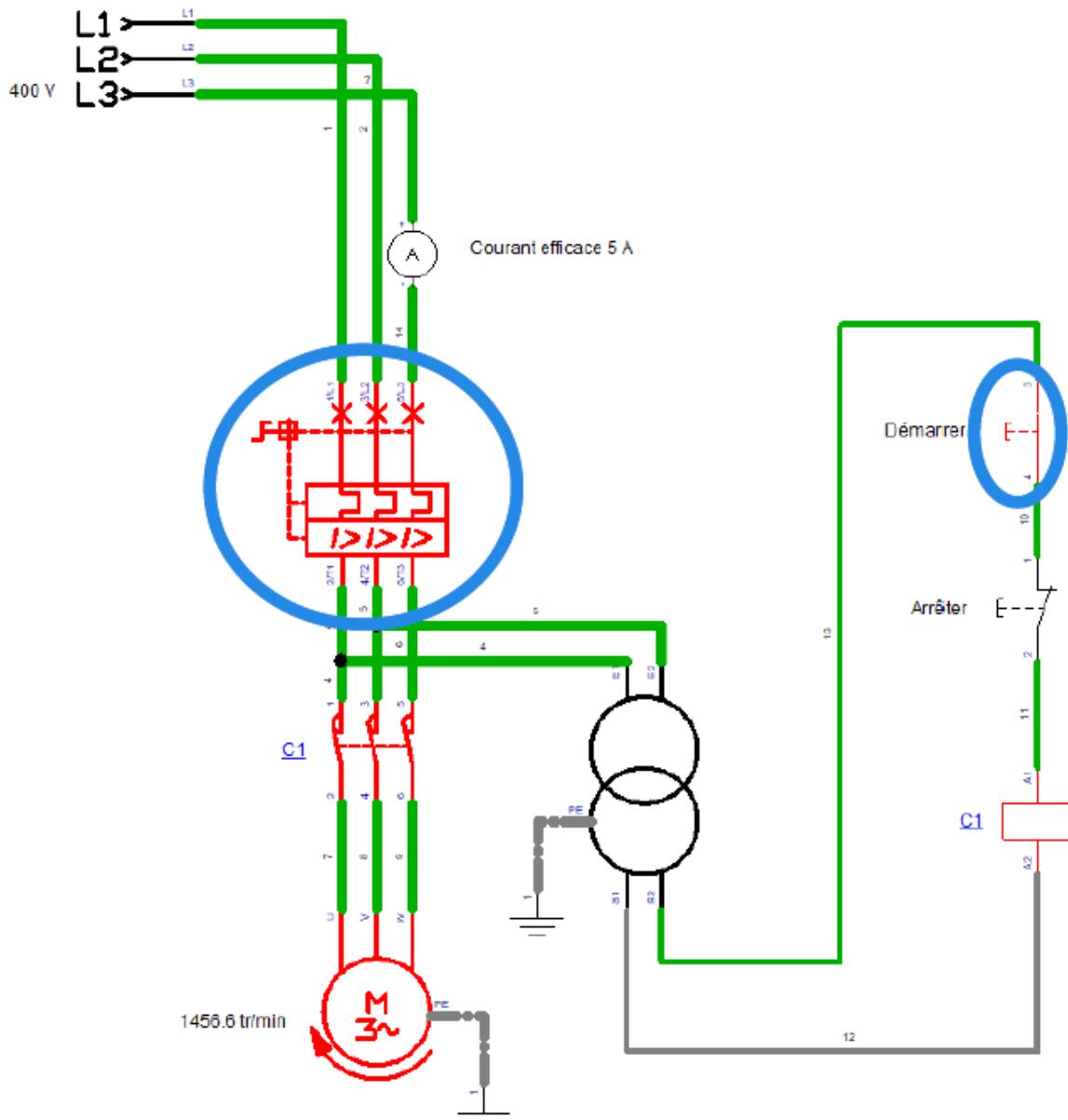
3.2 Activer les commandes

En mode simulation, lorsque vous survolez un composant, si le curseur se transforme en icône de main, vous pouvez cliquer pour interagir avec ce composant. Cliquez sur le disjoncteur magnétothermique, tripolaire pour le fermer. Activez ensuite les pôles du contact à fermeture tripolaire en appuyant sur le bouton-poussoir « Démarrer ».



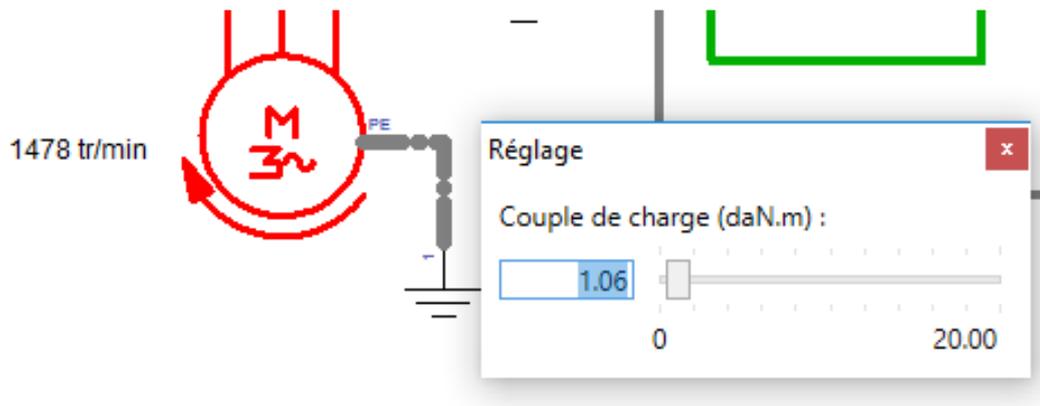
Conseils utiles pour verrouiller les boutons poussoirs :

- 1) Cliquez sur le bouton-poussoir et maintenez la souris enfoncée.
- 2) Continuez à maintenir la souris enfoncée et faites glisser votre souris hors du bouton-poussoir.
- 3) Relâchez la souris. Le bouton-poussoir doit rester verrouillé.



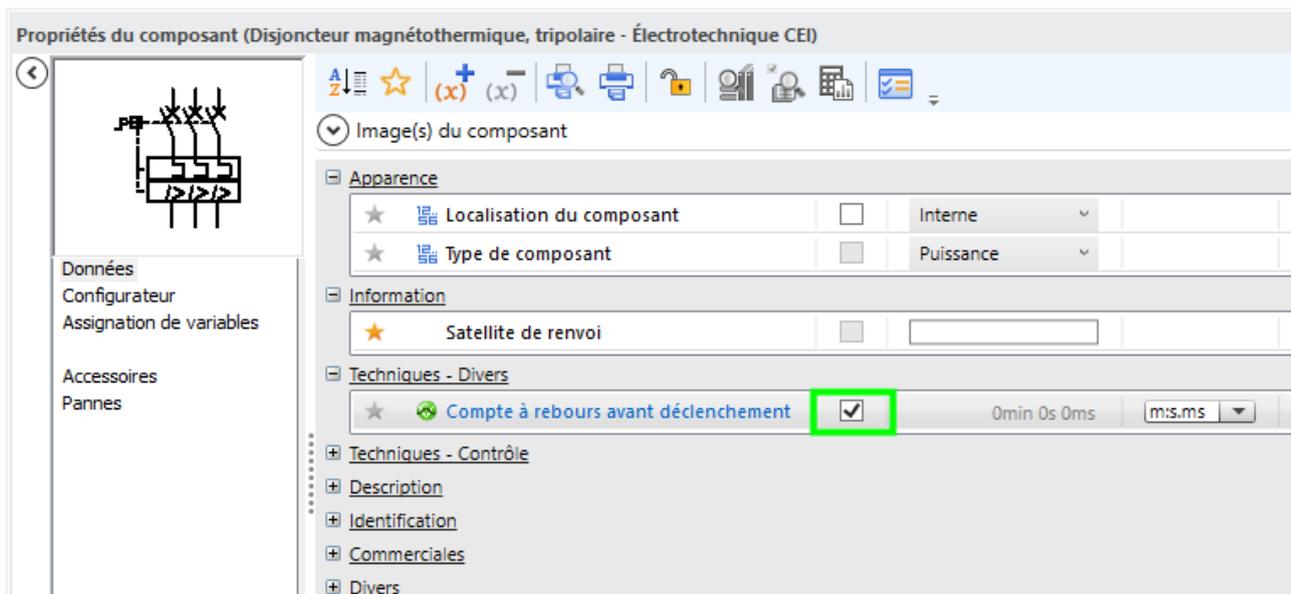
3.3 Modification des paramètres pendant la simulation

Si vous déplacez votre souris sur le moteur, votre curseur se transforme en main. Clic-gauche pour modifier les paramètres en direct !



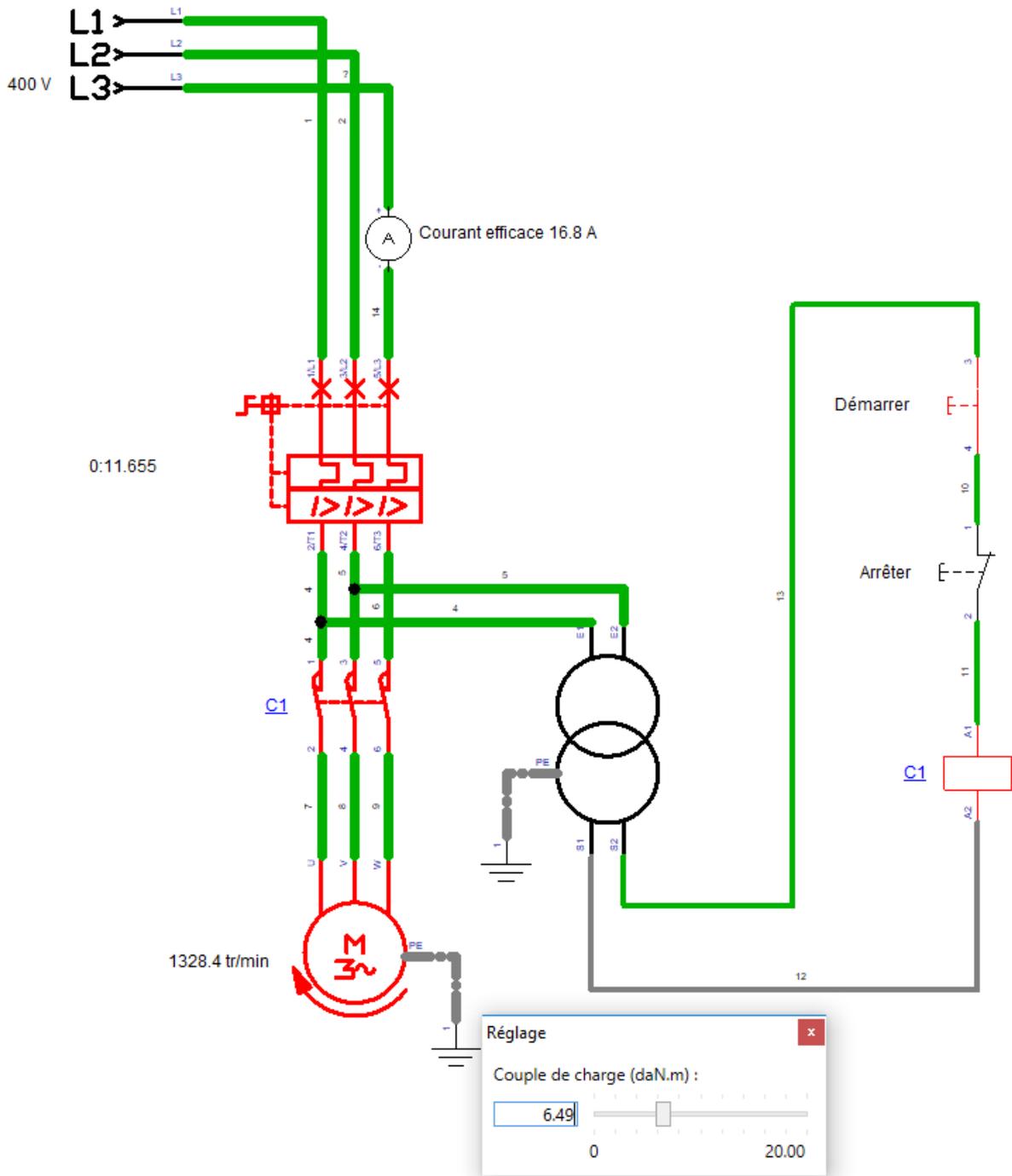
3.4 Affichage du compte à rebours avant déclenchement

Pour afficher le compte à rebours avant déclenchement du disjoncteur magnétothermique pendant la simulation, double-cliquez sur le disjoncteur pour ouvrir ses propriétés. Dans l'onglet « Données », cliquez sur la case à côté du compte à rebours pour afficher la variable dans l'éditeur.



3.5 Déclenchement du disjoncteur

Démarrez la simulation, augmentez le couple sur le moteur jusqu'à ce qu'un compte à rebours déclenche le disjoncteur thermomagnétique. Une fois qu'il ne reste plus de temps au compte à rebours, le disjoncteur s'ouvrira pour empêcher le passage du courant.



TP8 : Conception d'un circuit pneumatique à commande manuelle avec Automation Studio

Objectif visé

- Identifier les composantes d'une installation pneumatique.
- Apprendre aux apprenants la démarche de réalisation du montage des installations pneumatiques à commande manuelle sur Automation Studio.
- Montrer aux étudiants la démarche de validation sur Automation Studio.

Durée du TP

Le travail pratique proposé est d'une durée de 4 heures.

Equipements et matière d'œuvre par équipe

- PC sur lequel on dispose du logiciel Automation Studio 6.4.

Description du TP

Le stagiaire doit effectuer un travail pratique concernant la simulation d'un circuit pneumatique à commande manuelle.

Ce TP est une démarche guidée pour réaliser un circuit pneumatique à commande manuelle sur Automation studio. On aura à découvrir les éléments de la bibliothèque des composants pneumatique.

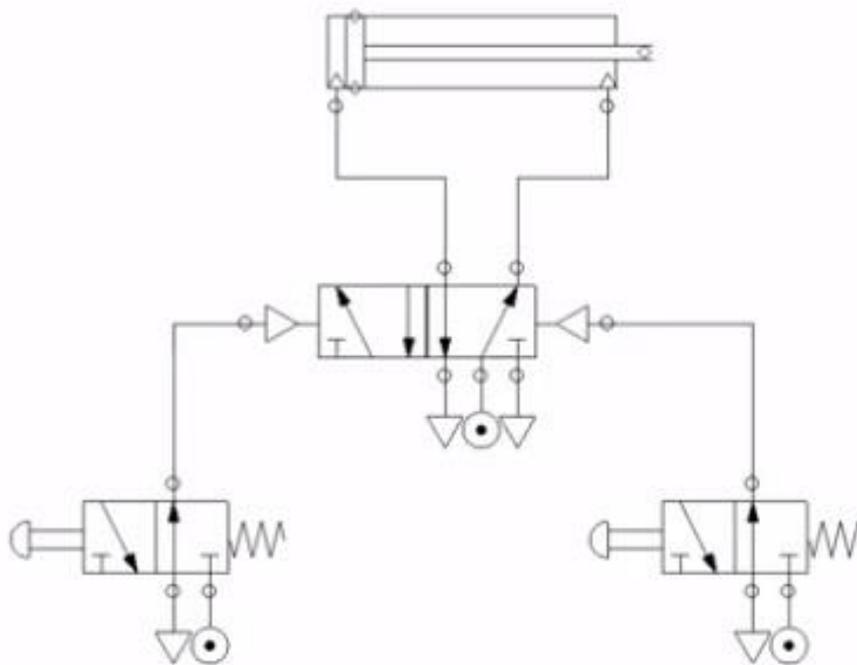
Le stagiaire pourra réaliser les modifications nécessaires des propriétés des composants pneumatiques.

Conception d'un circuit pneumatique

Partie 1 : circuit pneumatique simple à commande manuelle

Le schéma ci-dessous représente le circuit d'une installation pneumatique utilisée pour commander un vérin. On vous demande de :

- Identifier les différents composants pneumatiques utilisés dans cette installation (les noms des composants doivent être donnés selon la désignation normalisée).

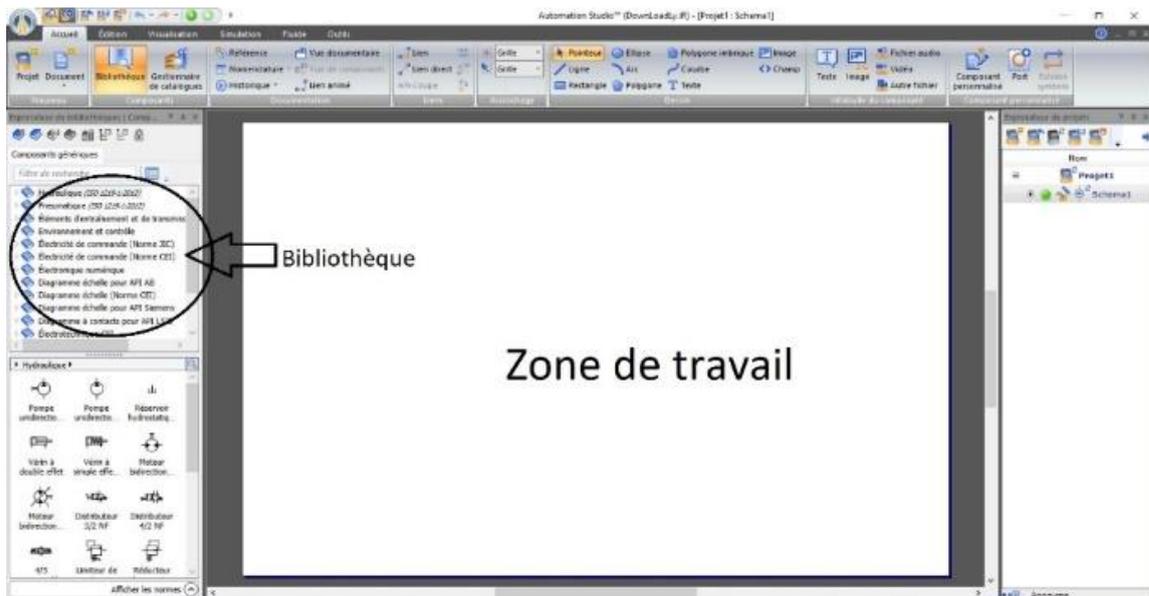


Circuit pneumatique à concevoir

- Réaliser le montage de cette installation sur Automation Studio.

On vous propose une démarche guidée pour concevoir le système pneumatique de la figure précédente

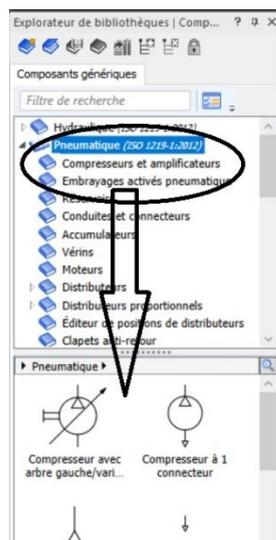
- Démarrer Automation Studio. Si la fenêtre de l'Explorateur de bibliothèques n'est pas ouverte, appuyer sur la touche F9 pour l'ouvrir.



Interface Automation Studio

- b) Sélectionner la bibliothèque désirée en cliquant sur son onglet. Pour notre cas, on va travailler avec la bibliothèque « hydraulique ».
- c) Cliquer sur l'atelier de votre choix dans la liste. La liste des différentes catégories de l'atelier sélectionné se déroule.
- d) Cliquer sur la catégorie comprenant le composant voulu. La liste des composants qu'elle contient s'affiche dans la « zone des symboles ».

Par exemple, on clique sur la catégorie « Pompes et amplificateurs ». La différente catégorie de pompes s'affiche dans la zone des symboles.



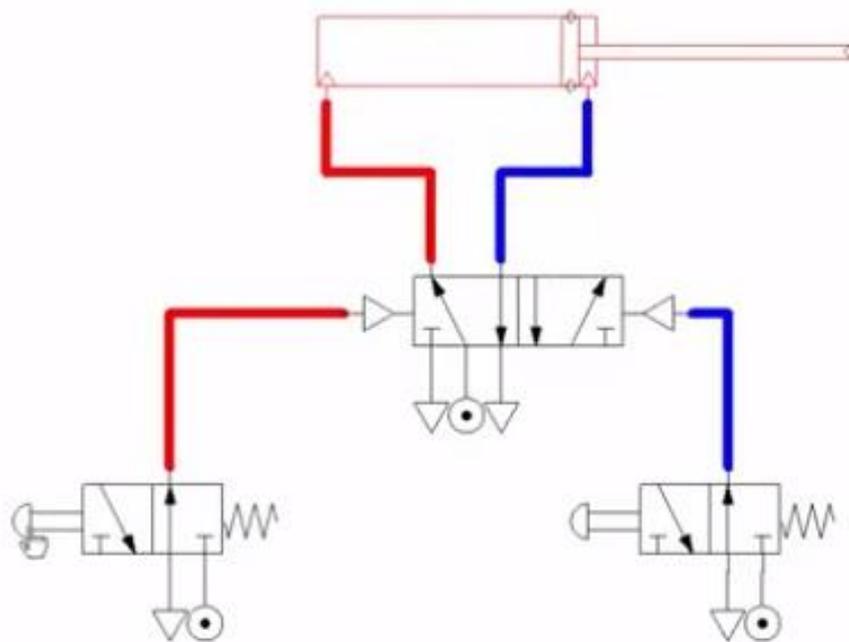
Bibliothèque des composants pneumatiques

e) Insérer les composants du circuit

- Un distributeur pneumatique 5/2 à pilote pneumatique externe
- Deux distributeurs pneumatiques 3/2 à commande par bouton poussoir et un ressort
- Un vérin pneumatique à double effet
- Des échappements directs et des alimentations pneumatiques

f) Raccorder les composants comme sur la figure 3.1 en glissant la souris d'un composant à l'autre.

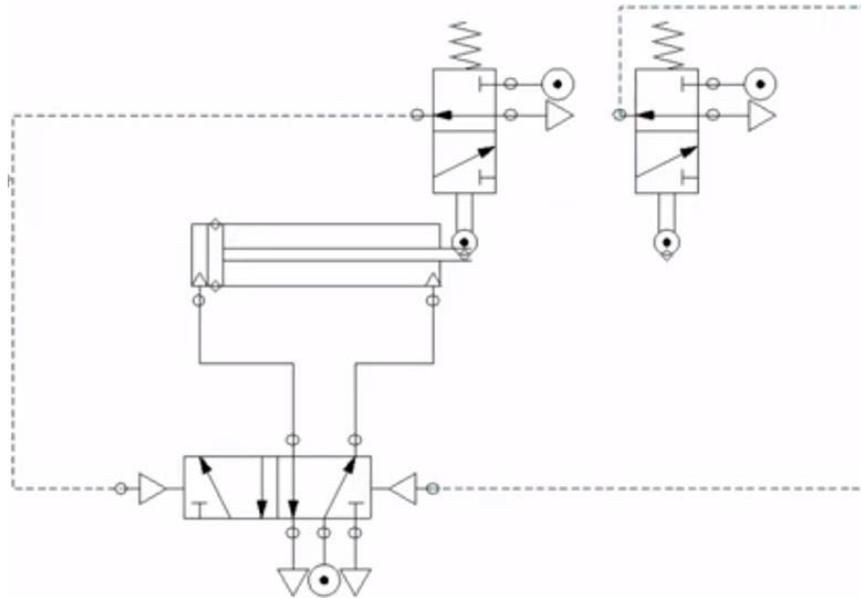
g) Simuler le circuit et actionner les boutons poussoirs des deux distributeurs 3/2. Vous pouvez voir alors le déplacement du vérin dans les deux sens ainsi que les pressions qui règnent dans les conduites comme sur la figure suivante



Simulation du circuit pneumatique

Partie 2 : circuit pneumatique simple à commande par galet

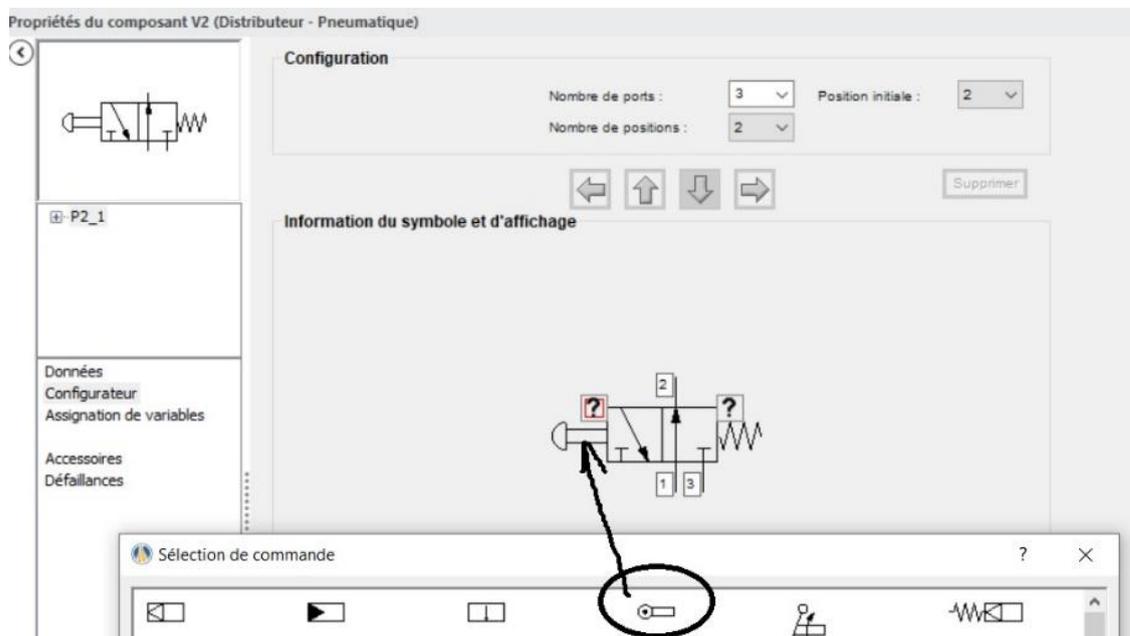
Dans cette seconde partie, on changera la commande des distributeurs 3/2 par un pilotage par des galets liés directement à la tige du vérin comme sur la figure suivante



Circuit pneumatique à commande mécanique directe

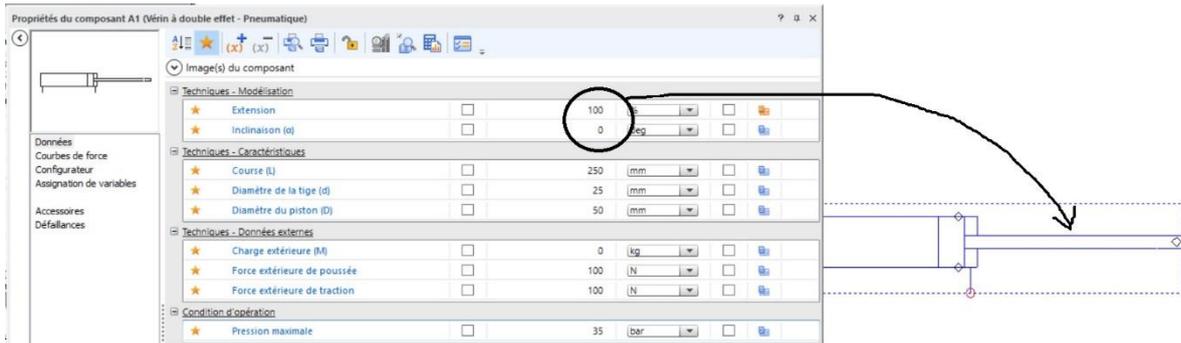
Pour ce faire :

- a) Modifier la commande des distributeurs 3/2 en substituant la commande par galet au lieu du bouton poussoir comme sur la figure suivante. N'oublier pas de faire une transformation de rotation au distributeur pour qu'il devienne en position vertical



Modification de la commande dans la configuration du distributeur 3/2

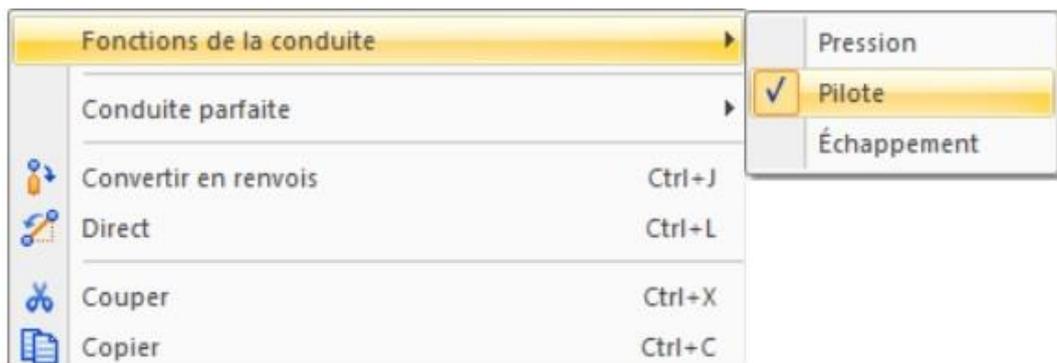
- b) Ajuster les positions des galets pour venir sur l'extrémité de la tige du vérin. Afin de positionner le galet du deuxième distributeur sur la tige, modifier instantanément l'extension de la tige (changer la valeur 0 par 100) comme sur la figure suivante. Ce qui nous permettra de positionner le galet du second distributeur. Une fois, on a associé le galet avec l'extrémité de la tige, on revient à la configuration pour mettre l'extension à zéro.



Extension de la longueur de la tige du vérin pour positionner le galet

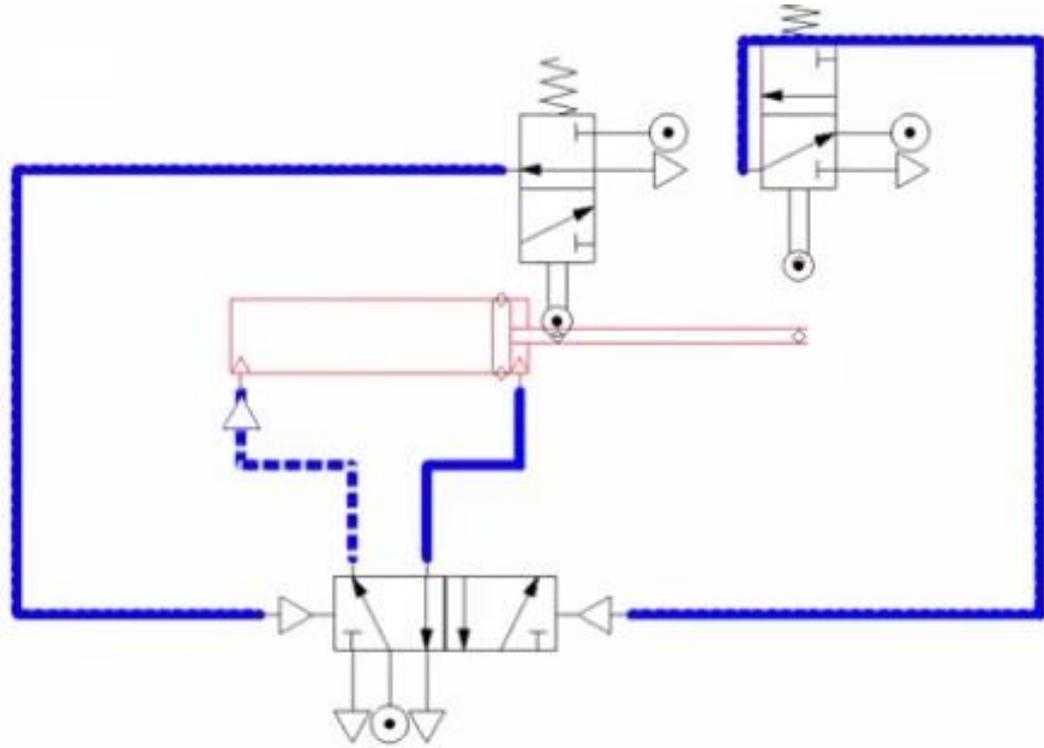
- c) Relier les composants

Remarque : Rendre la liaison entre les distributeurs une conduite « pilote ». Pour ce faire sélectionner une conduite et avec le bouton gauche changer la propriété de la conduite de la pression en pilote comme sur la figure ci-dessous



Changement de la propriété d'une conduite

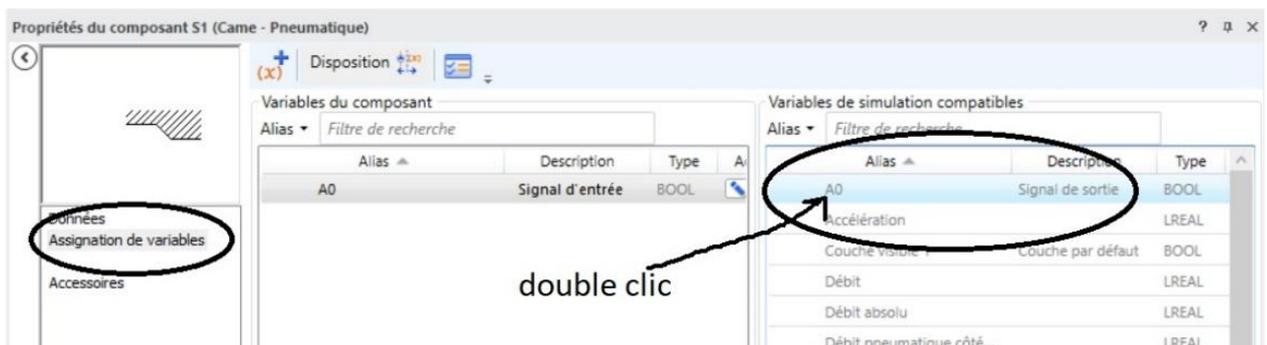
- d) Lancer la simulation et ainsi vous verrez votre circuit en état de fonctionnement sans avoir recours à actionner la commande des distributeurs 3/2



Simulation du circuit pneumatique à commande par galet

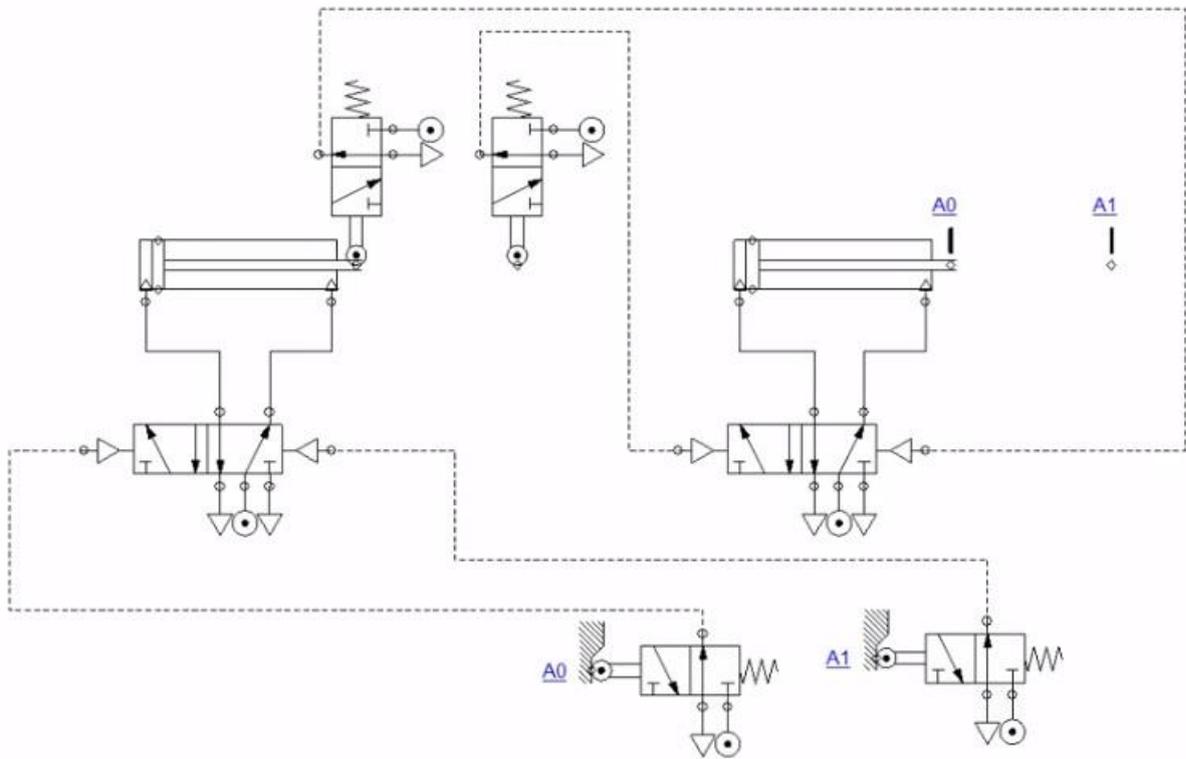
Partie 3 : Circuit pneumatique à commande par came

On se propose de faire évoluer le circuit pneumatique pour obtenir le circuit. Ce circuit est composé de deux vérins pneumatique à double effet, de deux comes A0 et A1. Chaque came est associée à une référence de capteur bidirectionnel (dans la propriété de la came, associé A0 à la came dans le menu assignation des variables)



Association de la came à une référence de capteur

- Identifier les différentes composantes hydrauliques utilisées dans cette installation (les noms des composantes doivent être donnés selon la désignation normalisée).
- Réaliser le montage et lancer la simulation



Circuit pneumatique à commande par came

TP9 : Création d'un circuit API avec Automation Studio

Objectif visé

- Commander un circuit pneumatique à l'aide d'un API
- Réaliser la simulation d'un circuit pneumatique à partir d'un API

Durée du TP

Le travail pratique proposé est d'une durée de 3 heures.

Equipements et matière d'œuvre par équipe

- PC sur lequel on dispose du logiciel AUTOMATION STUDIO.

Description du TP

Le stagiaire doit effectuer un travail pratique concernant la commande d'un circuit pneumatique à l'aide d'un automate programmable industriel (API).

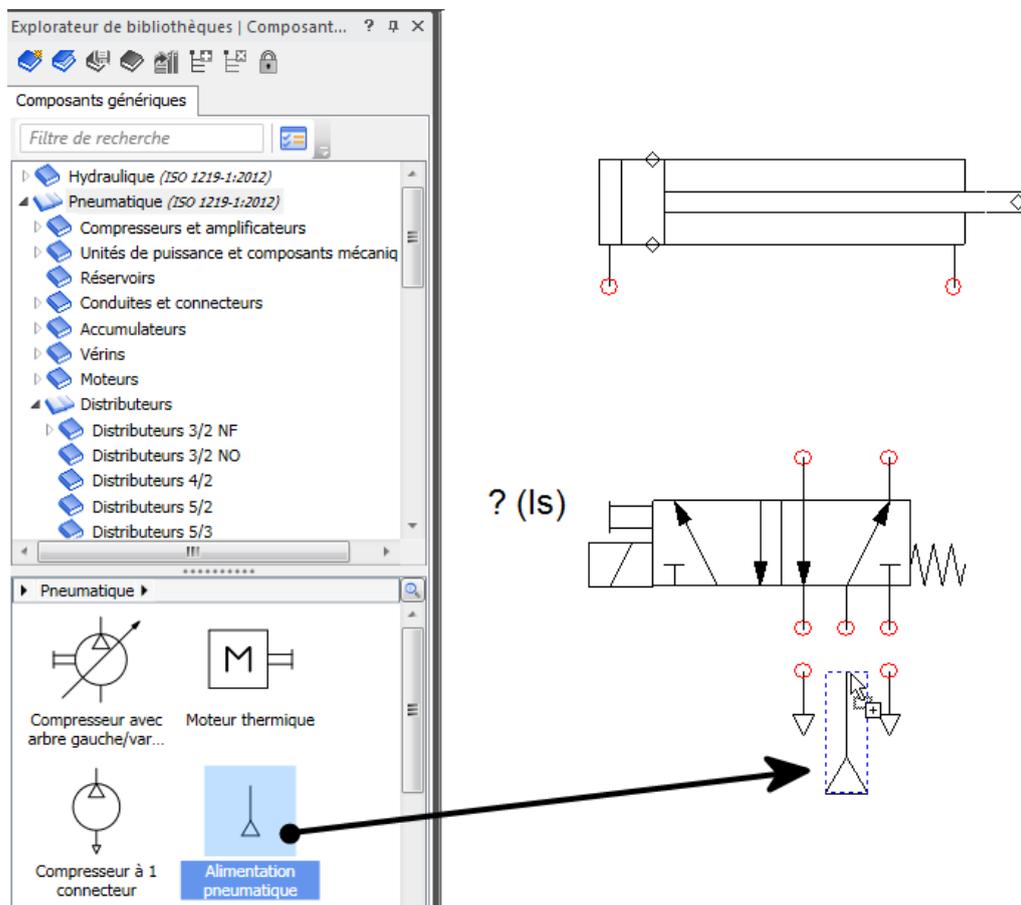
Le stagiaire aura à concevoir un circuit pneumatique sous Automation studio. Il réalisera la Connexion des composants électriques à la carte d'entrée API et à celle de la carte de sortie pour pouvoir réaliser la logique du circuit. A ce stade une association. Le travail sera accompli par une simulation du système afin de valider la conception

1. Construire le circuit API

1.1 Construire votre circuit API

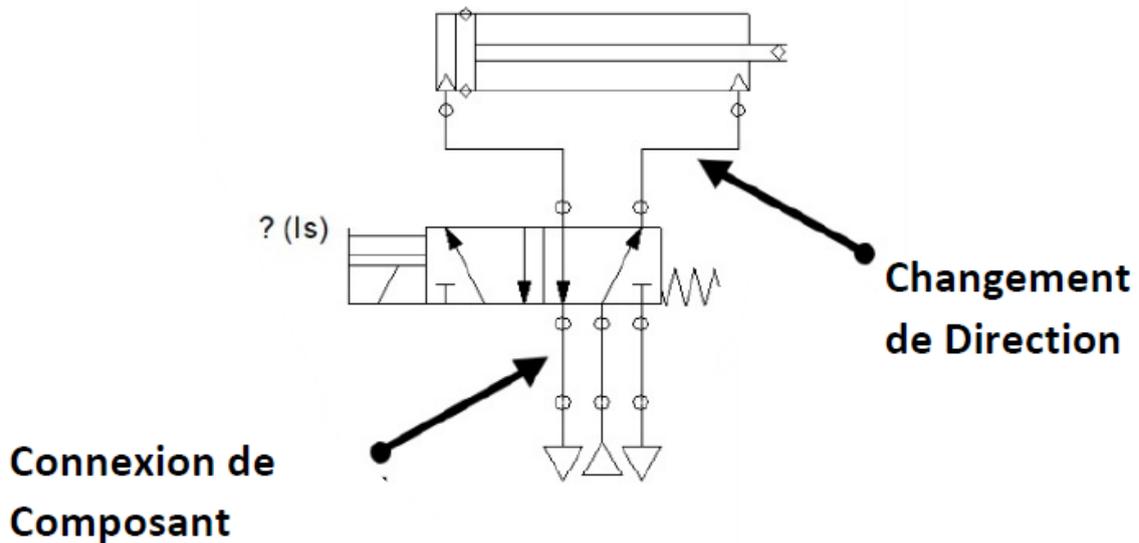
Ce TP permet de démontrer le fonctionnement d'un circuit avec un vérin pneumatique, contrôlé par un circuit API. Tous les composants nécessaires à la réalisation du circuit sont accessibles à partir de la bibliothèque Pneumatique principale. Il suffit de cliquer sur « Pneumatique » pour en afficher les composants principaux. Appuyez sur la flèche à gauche de la catégorie pour développer l'arbre de la bibliothèque et naviguez au travers des sous-catégories. Glissez-déposez les composants suivants de la bibliothèque sur votre schéma :

- Vérin à double effet
- Distributeur 5/2 avec une commande manuelle (Bouton poussoir) et une commande électrique (Solénoïde)
- Alimentation pneumatique
- Échappements (2)



1.2 Connecter tous les composants

Compléter le circuit pneumatique comme sur la figure suivante



2. Simulation pour tester votre circuit pneumatique

2.1 Lancer la simulation

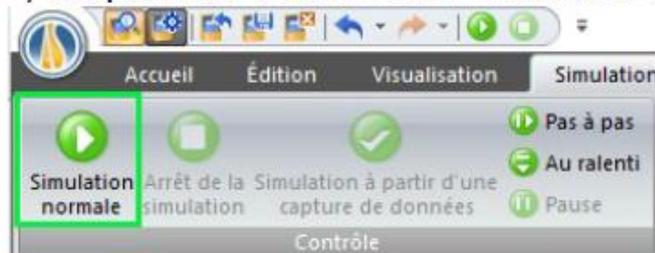
Maintenant que tous les composants sont connectés, vous pouvez démarrer la simulation.

Cliquez sur la commande « Simulation normale » sous l'onglet « Simulation » du ruban, groupe « Contrôle », afin de lancer la simulation.

1) Cliquez sur l'onglet Simulation



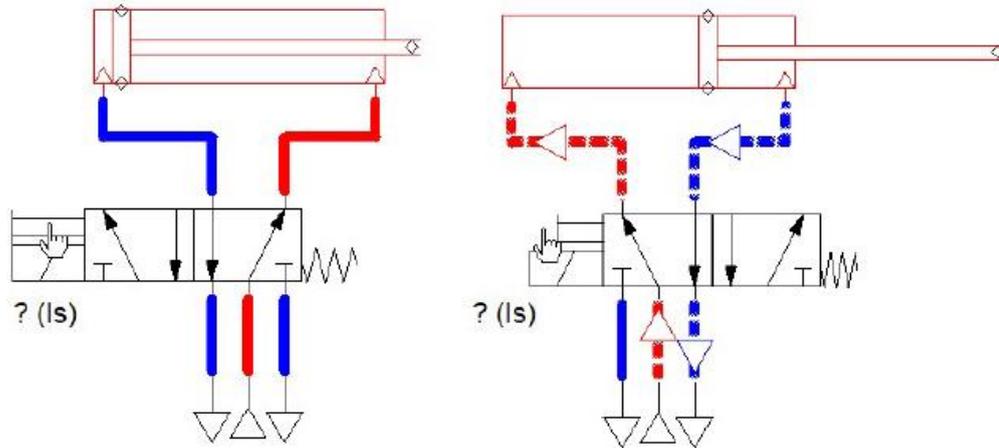
2) Cliquez sur « Simulation normale »



2.2 Activer les commandes

Pendant la simulation, le curseur de la souris se transforme en main au survol de certains composants permettant alors de cliquer et d'interagir avec le composant correspondant.

Le distributeur sur votre circuit est composé d'une commande manuelle (Bouton poussoir) et une commande électrique (Solénoïde). Étant donné que le contrôle électrique n'est pas encore créé, activez la commande manuelle en cliquant sur le bouton poussoir.



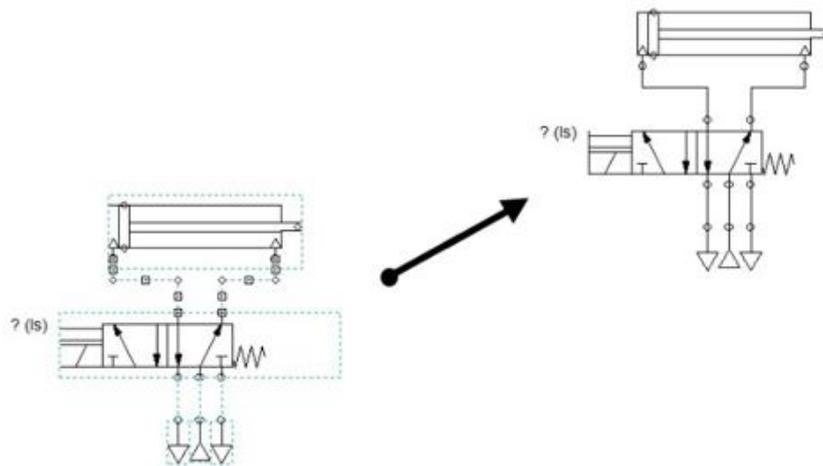
3. Intégration du Circuit API

3.1 Modifier la disposition de votre circuit (Arrêtez la simulation)

Afin d'intégrer le circuit API sur la même page, assurez-vous que la disposition des composants va permettre de dessiner le circuit en entier sur l'espace disponible.

- 1) Agrandir la vue pour voir toute la page.
- 2) Cliquez et maintenez le bouton gauche de la souris enfoncé, et déplacez le curseur de la souris pour sélectionner tous les composants à l'intérieur de la boîte de sélection, puis relâchez le bouton de la souris.

Glissez-déposez les composants sélectionnés ailleurs dans la zone d'édition.



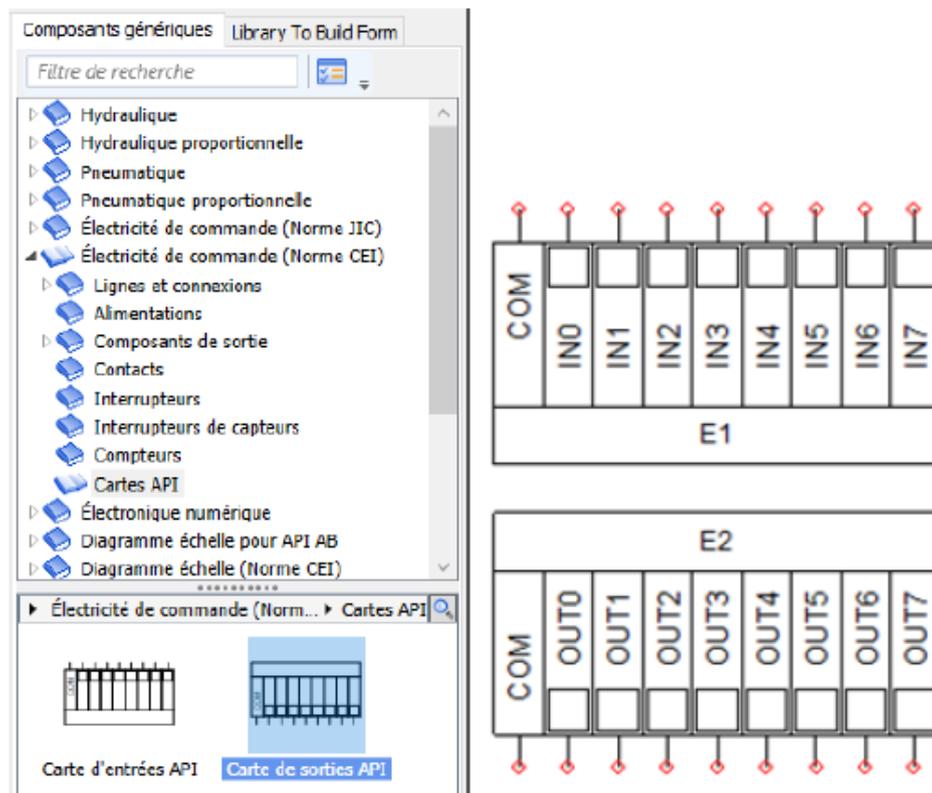
3.2 Insérer les cartes API (Entrées/Sorties)

Naviguez dans la bibliothèque « Électricité de commande (Norme CEI) » pour trouver et sélectionner les cartes API. Ajoutez les composants suivants à votre schéma :

- Carte d'entrées API
- Cartes de sorties API

Assurez-vous de positionner la carte d'entrées à gauche et la carte de sorties à droite tel que démontré.

Note : La même logique peut être utilisée pour la norme JIC.

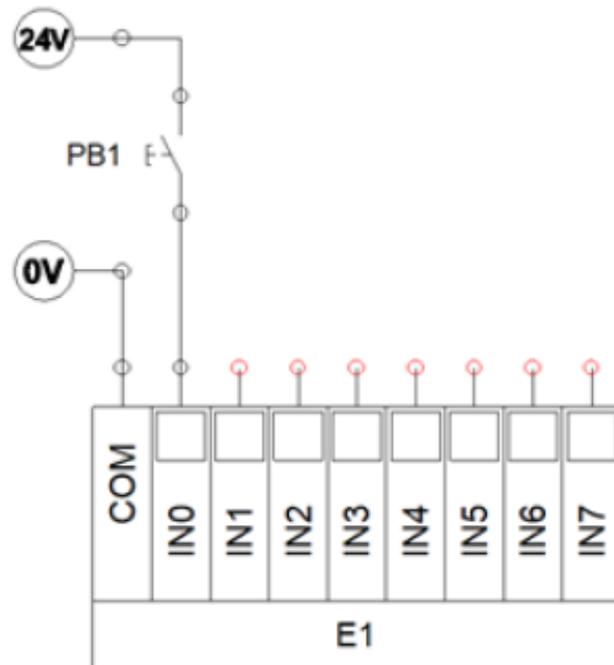
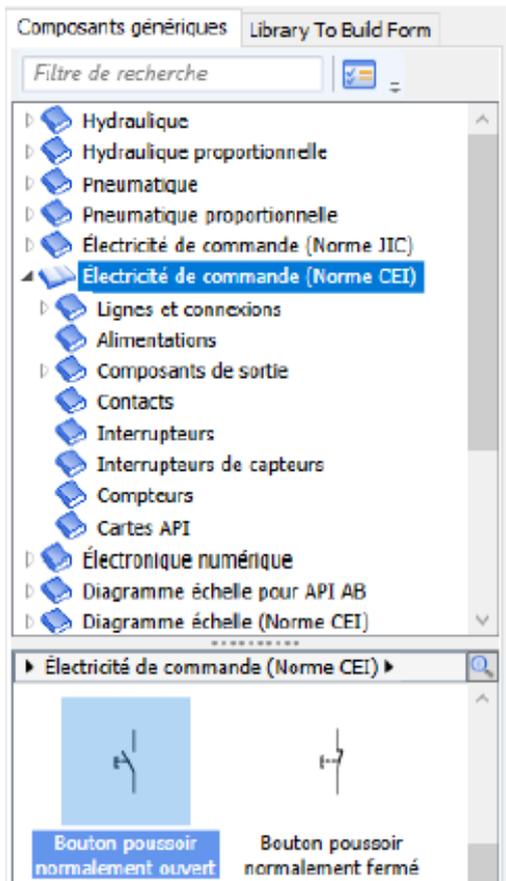


3.3 Connecter les composants électriques à la carte d'entrée API

À partir de la bibliothèque « Électricité de commande (Norme CEI) » reproduire le schéma de droite. Ajoutez les composants suivants à votre schéma.

- Commun (0 Volt)
- Alimentation 24 Volts
- Bouton poussoir normalement ouvert

À l'insertion d'un composant de commande électrique sur le schéma, une fenêtre s'ouvre pour vous demander de choisir un alias. Celui-ci vous sera utile afin d'établir la liaison entre les différentes variables dans le but d'associer les composants.



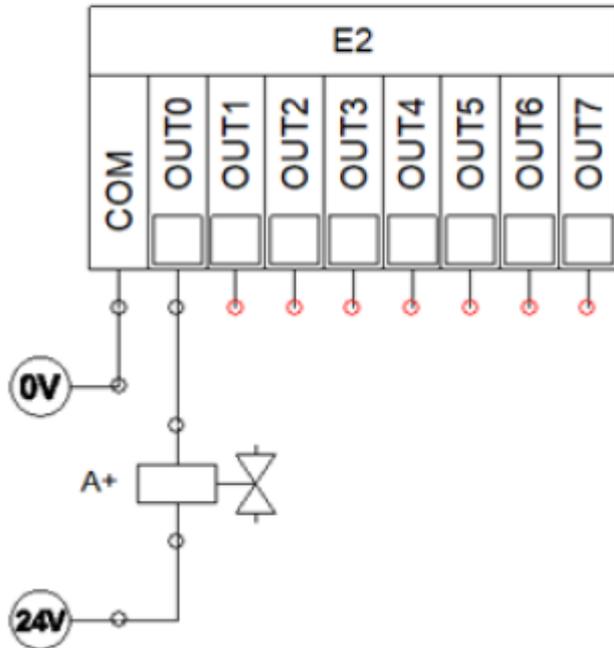
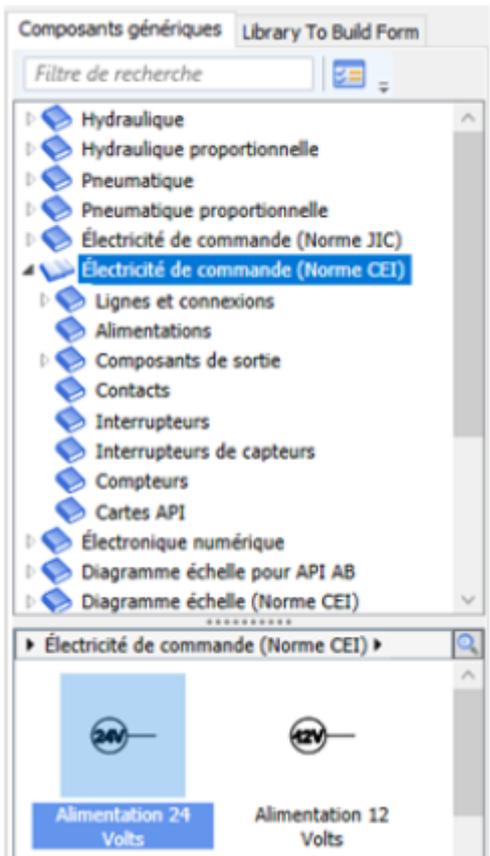
3.4 Connecter les composants électriques à la carte de sortie API

À partir de la bibliothèque « Électricité de commande (Norme CEI) » reproduire le schéma de droite. Ajoutez les composants suivants à votre schéma.

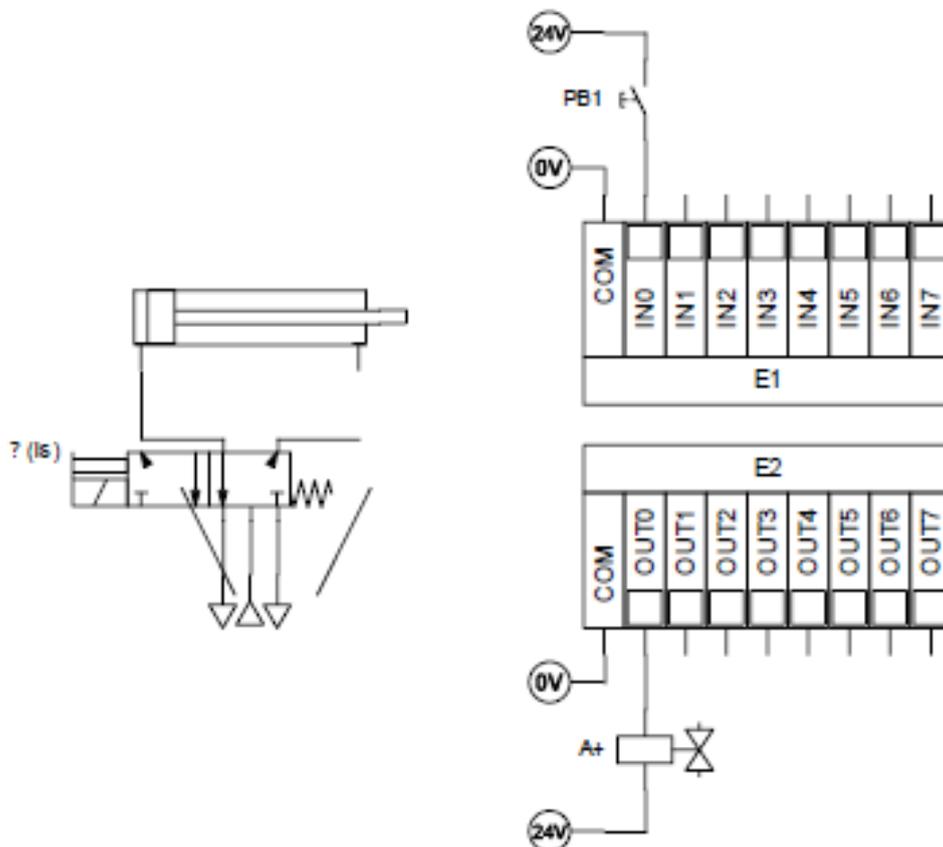
- Commun (0 Volt)
- Alimentation 24 Volts
- Solénoïde CC/CA

À l'insertion d'un composant de commande électrique sur le schéma, une fenêtre s'ouvre pour vous demander de choisir un alias. Celui-ci vous sera utile afin d'établir la liaison entre les différentes variables dans le but d'associer les composants.

Note : La même logique peut être utilisée pour la norme JIC.



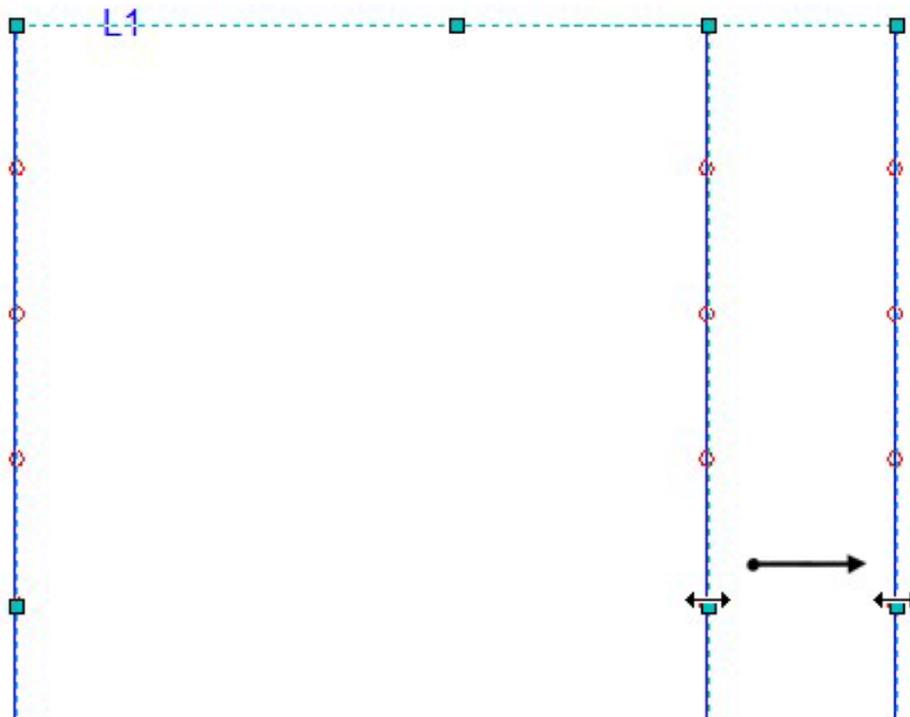
À ce stade, votre schéma devrait être semblable à celui de la figure suivante.



3.5 Insérer le barreau

Maintenant que nous avons connecté les composants reliés à l'Électricité de commande, il est possible de se concentrer sur la logique du circuit. À partir de la bibliothèque « Diagramme échelle pour API AB » (Allen Bradley™), glissez le « Barreau » sur le schéma et placez-le entre les deux cartes API.

Votre « Barreau » est possiblement trop gros, trop petit ou occasionne du chevauchement avec les cartes API. Cliquez sur le carré vert pour ajuster la dimension entre les cartes API.

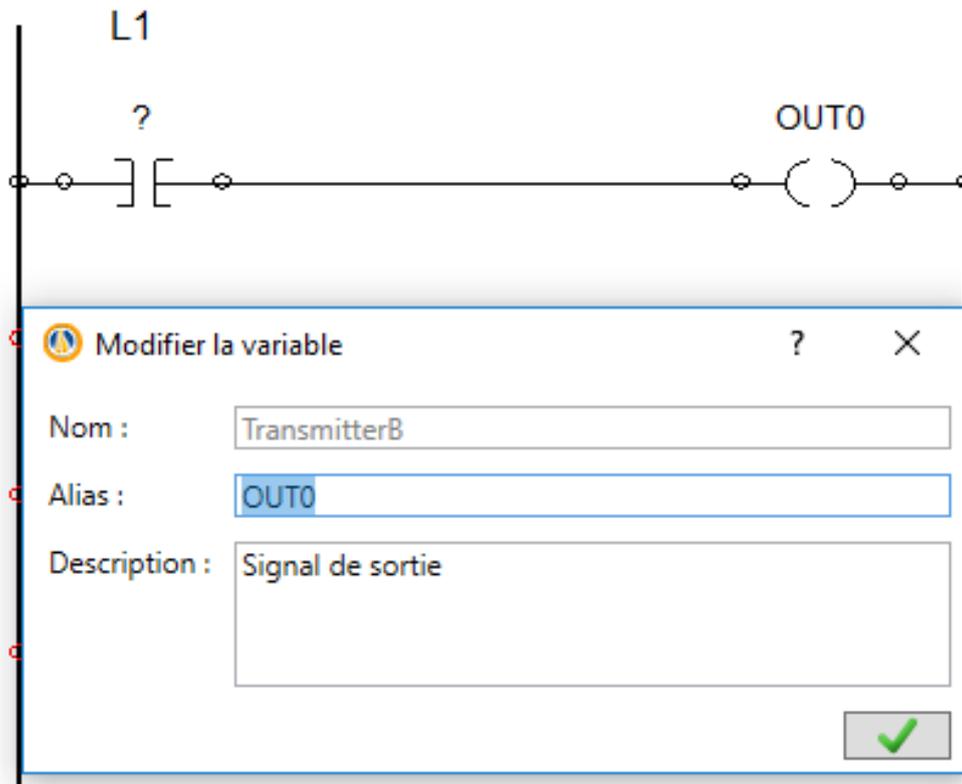


3.6 Créer la logique

Ajoutez les composants suivants à votre schéma à partir de la bibliothèque « Diagramme échelle pour API AB » pour créer la logique du circuit :

- Examine si contact fermé
- Bobine de sortie (OTE)

À l'insertion d'un composant de sortie de la bibliothèque « Diagramme échelle pour API AB » sur le schéma, une fenêtre s'ouvre pour vous demander de choisir un alias. Celui-ci vous sera utile afin d'établir la liaison entre les différentes variables dans le but d'associer les composants.



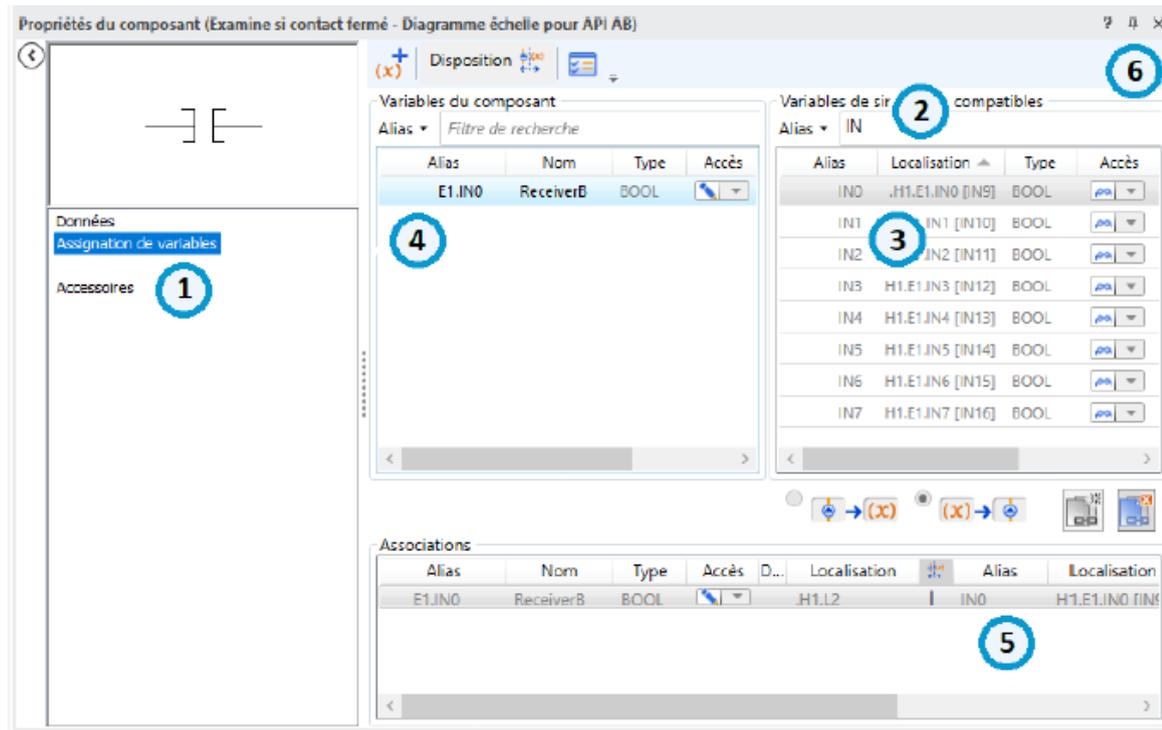
3.7 Faire une association entre les composants du circuit API

Faire le lien entre le composant « Examine si contact fermé » ($\neg \text{E}$), la « Bobine de sortie » (C) et les cartes.

Le composant « Examine si contact fermé » a un « ? » à côté de son symbole, indiquant qu'il n'est pas associé à un circuit électrique. Double-cliquez sur le composant pour ouvrir la fenêtre de propriétés à la branche « Assignation de variables ».

- 1) Cliquez sur « Assignation de variables » à partir du menu de droite
- 2) Utilisez le filtre sous « Variables de simulation compatibles » et filtrez l'alias « IN » de la carte d'entrées API
- 3) Après avoir identifié l'alias désiré, double-cliquez sur celui-ci pour créer un lien
- 4) Dans cette section, le « ? » est remplacé par « E1.IN0 » (« E1 », nom de la carte. « IN0 », input 0) ce qui confirme que le lien est créé
- 5) Cette section montre l'association entre les deux composants
- 6) Fermez la fenêtre en appuyant sur le « X »

***Répétez les étapes précédentes pour lier les variables de sortie (C) au « OUT0 » (Variable de sortie de la carte)**

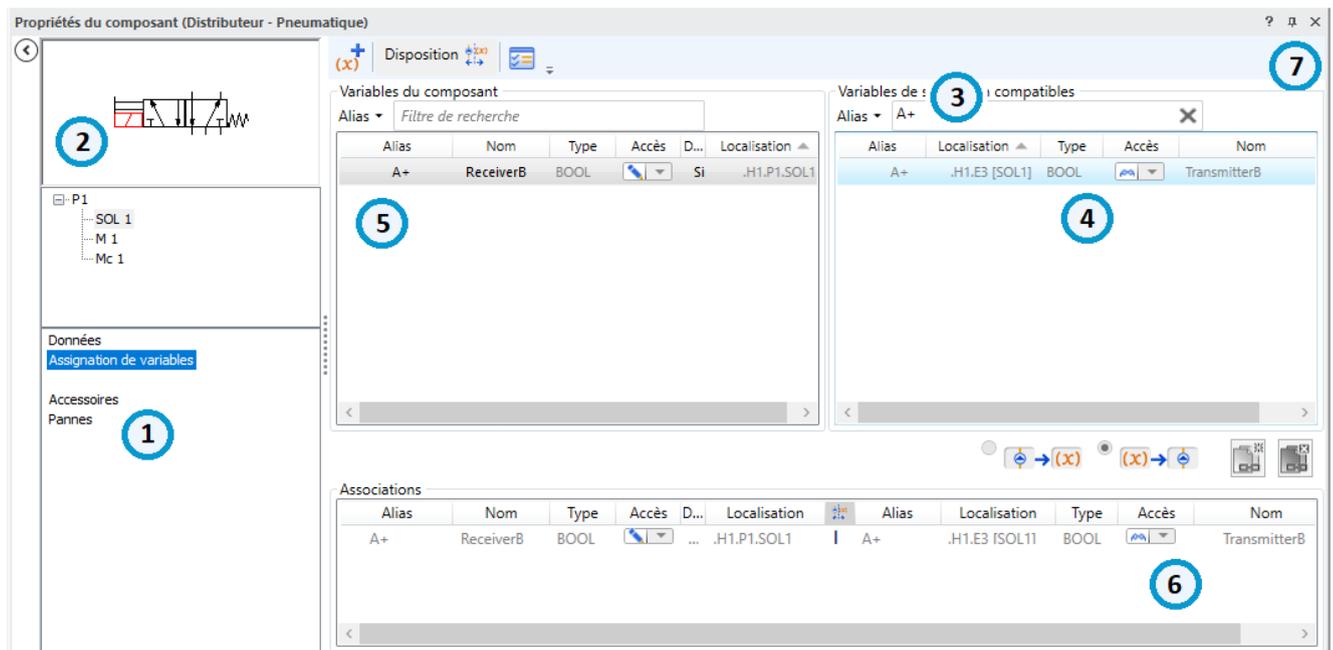
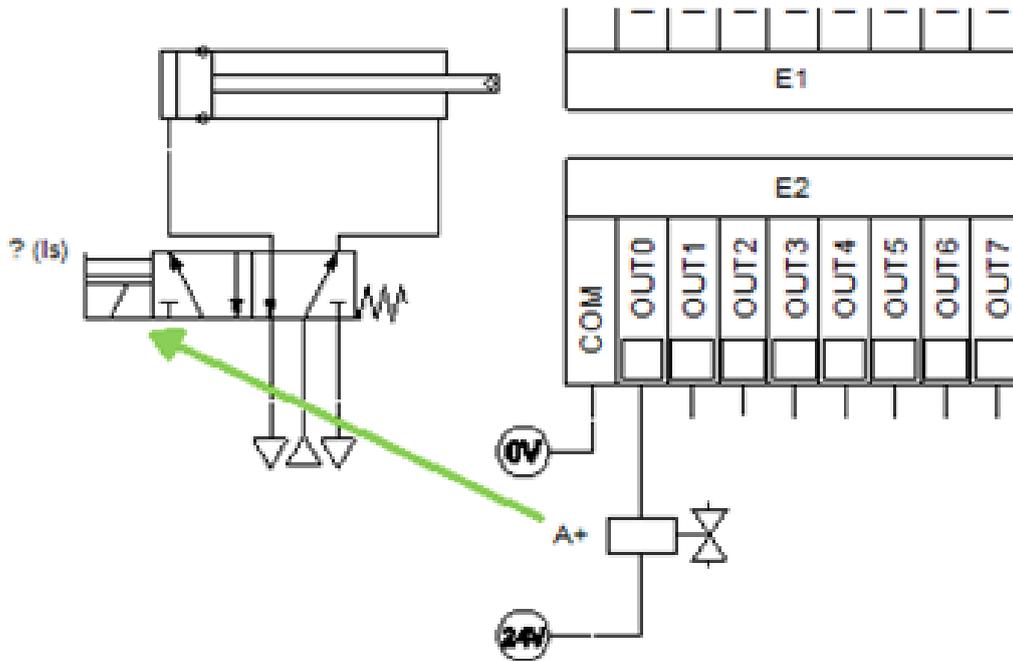


3.8 Faire la liaison des solénoïdes pneumatiques

Associez le solénoïde électrique « ? (Is) » du Distributeur 5/2 avec le solénoïde « A+ » de la carte de sorties.

Le solénoïde du distributeur pneumatique a un « ? » à côté de son symbole, indiquant cela indique qu'il n'est pas associé au circuit électrique. Double-cliquez sur le distributeur pour ouvrir la fenêtre de liaison.

- 1) Cliquez sur « Assignation de variables » à partir du menu de gauche.
 - 2) Cliquez sur l'icône du solénoïde sur le distributeur.
 - 3) Utilisez le filtre sous « Variables de simulation compatibles » et filtrez l'alias « A+ » du solénoïde.
 - 4) Après avoir identifié l'alias désiré, double-cliquez sur celui-ci pour créer un lien.
 - 5) Dans cette section, le « ? (Is) » est remplacé par « A+ » ce qui confirme l'association des entre les deux composants.
 - 6) Cette section montre l'association entre les deux composants.
- Fermez la fenêtre de liaison en appuyant sur le « X ».



4. Simulation

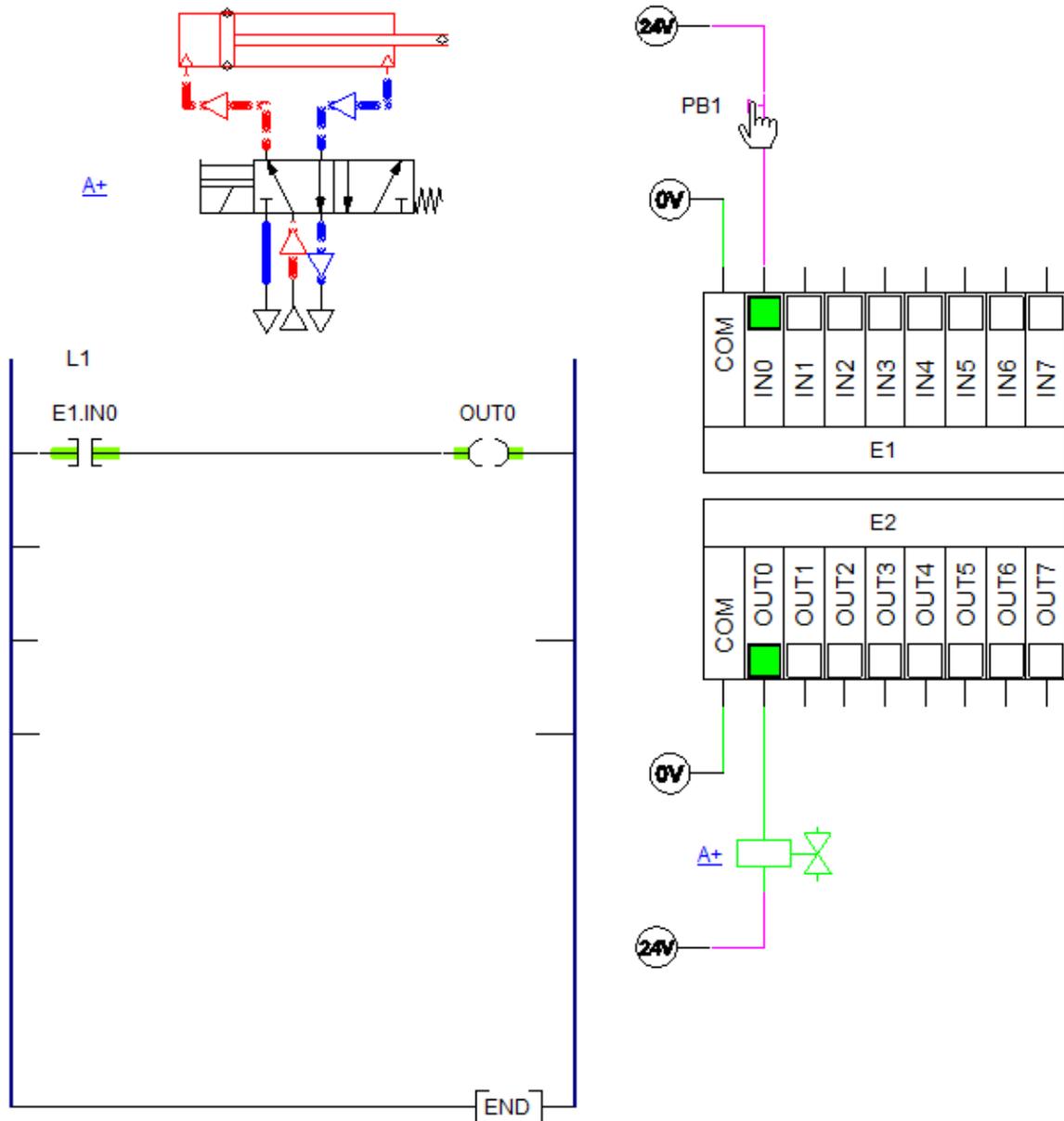
4.1 Lancer la simulation

Tous les composants sont connectés et les associations de variables sont créées. Vous pouvez démarrer la simulation pour voir votre circuit prendre vie et les interactions entre les différentes fonctionnalités.

Durant la simulation, cliquez sur « PB1 » pour alimenter « IN0 » qui va fermer le contact normalement ouvert « E1.IN0 » et ainsi va activer « OUT0 » pour alimenter « A+ » sur la carte de

sorties API. Enfin, la liaison entre le solénoïde « A+ » et le distributeur va déplacer la position de celui-ci, ce qui va déclencher l'extension du vérin.

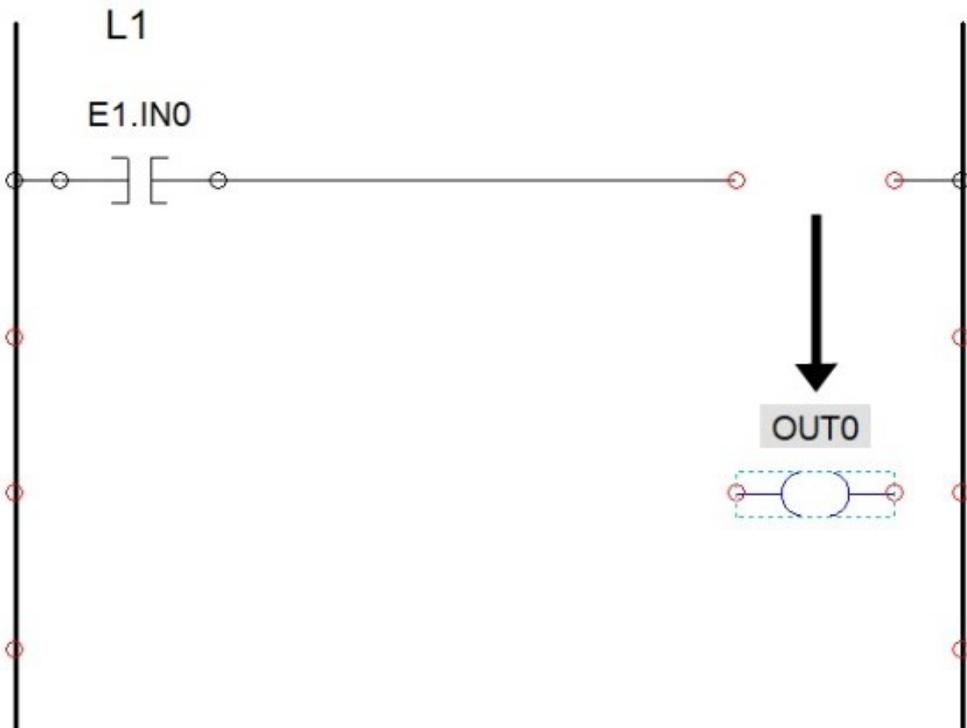
A chaque fois que le bouton « PB1 » est relâché, le vérin se rétracte, du a la présence du ressort sur le distributeur. Nous allons modifier le schéma afin qu'un seul clic soit requis pour déclencher l'extension complète du vérin.



5. Ajouter un circuit de verrouillage

5.1 Modifier le circuit

Déplacez le relai « OUT0 » vers deux ports de connexion plus bas en déconnectant le composant. Il y a maintenant l'espace disponible pour insérer une bobine de sortie sur le premier échelon.

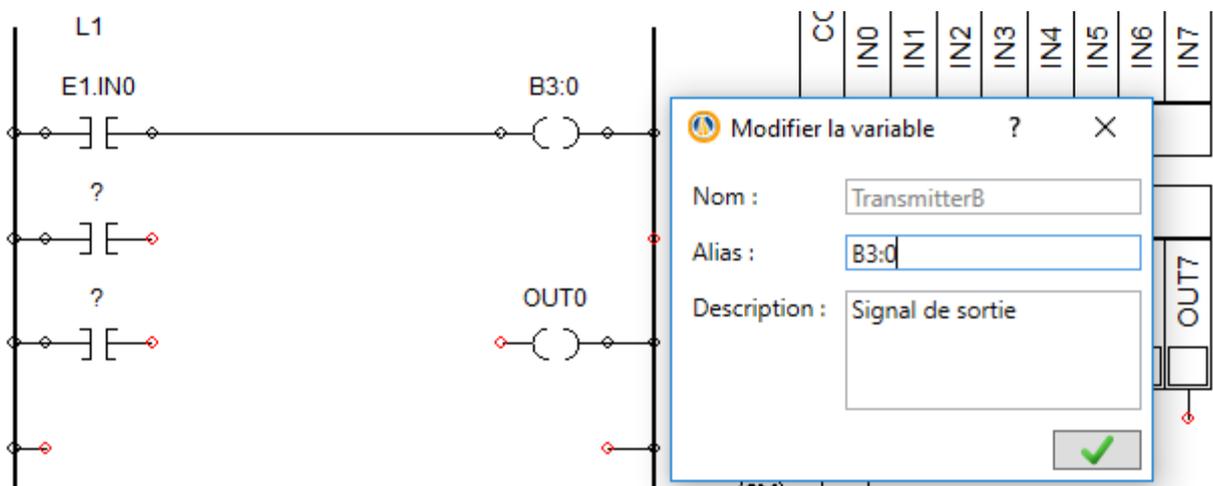


5.2 Ajouter le circuit de verrouillage et le bit interne

Veillez glisser-déposer les composants suivants inclus dans la bibliothèque « Diagramme échelle pour API AB » afin créer le circuit de droite :

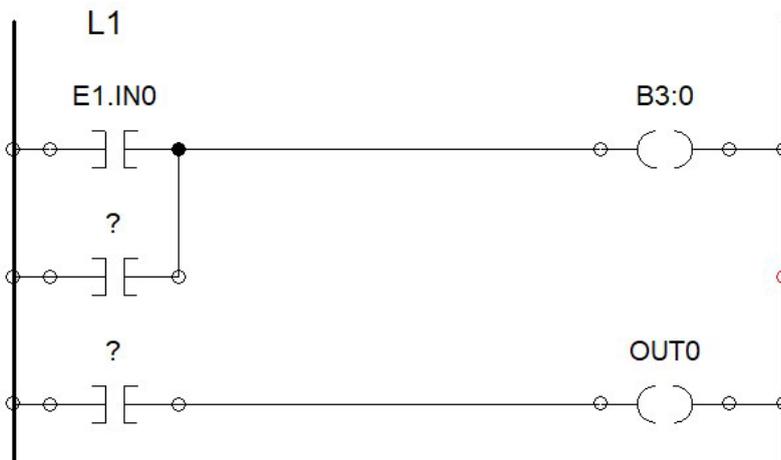
- 2 x « Examine si contact fermé »
- « Bobine de sortie » (bit interne)

À l'insertion de la bobine de sortie sur le schéma, une fenêtre s'ouvre vous demandant de choisir un alias. Nommez-la « B3:0 ».



5.3 Connecter les composants

Connectez les différents composants afin de reproduire le circuit de la figure suivante.

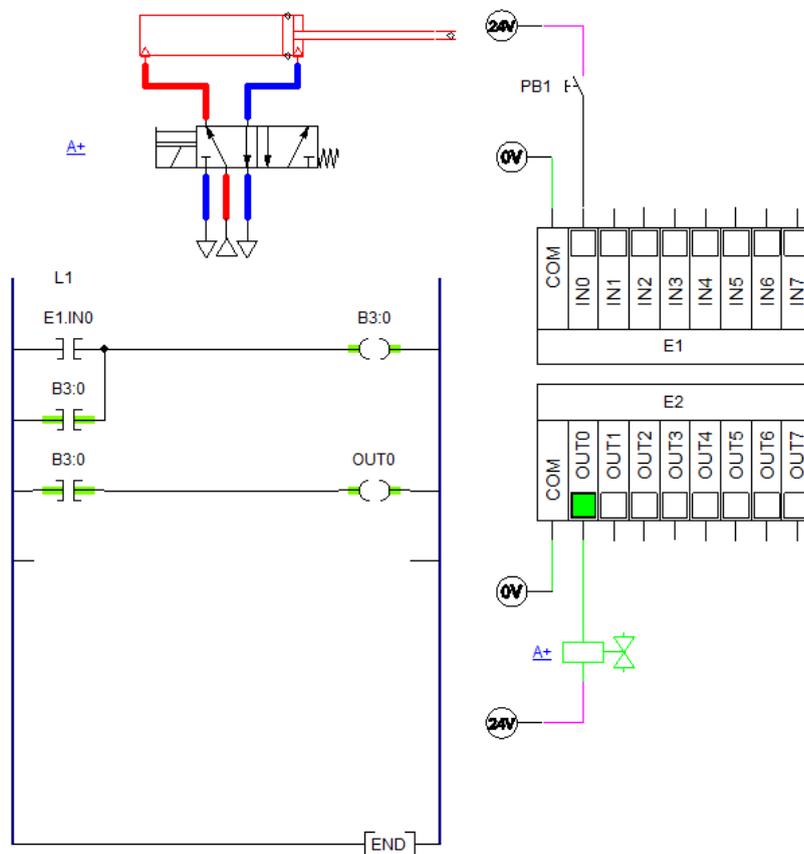


5.4 Associer le contact du circuit de verrouillage et lancer la simulation

Associez les 2 contacts normalement ouverts ($\rightarrow \text{E}$) à la bobine de sortie « B3:0 ».

Une fois que ces liens sont faits, il est possible de commencer la simulation (voir Section 3.1).

En cliquant sur « PB1 », une extension complète du vérin est effectuée, cependant il ne sera pas possible de faire la rétraction de celui-ci car aucun élément n'est présent pour désactiver « OUT0 ». L'ajout d'un « Temporisateur » au circuit permettra de rétracter le vérin après 5 secondes.

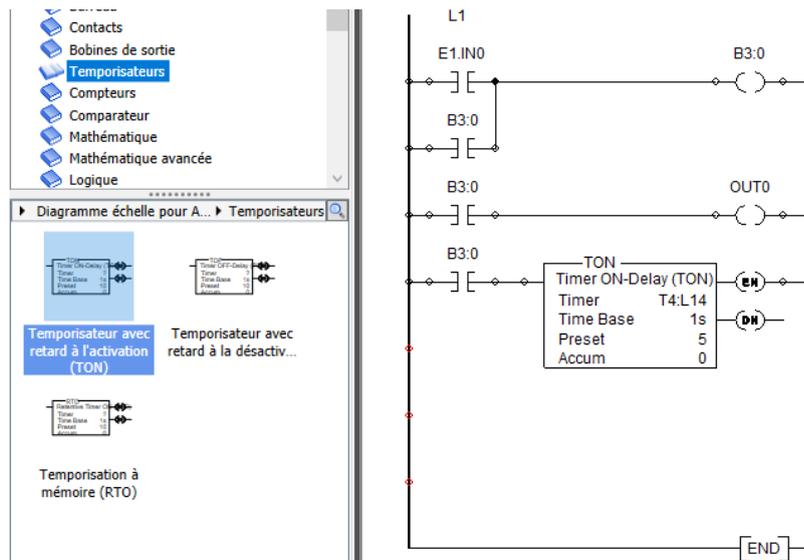


6. Ajouter un temporisateur (TON)

6.1 Ajouter le « Temporisateur (TON) »

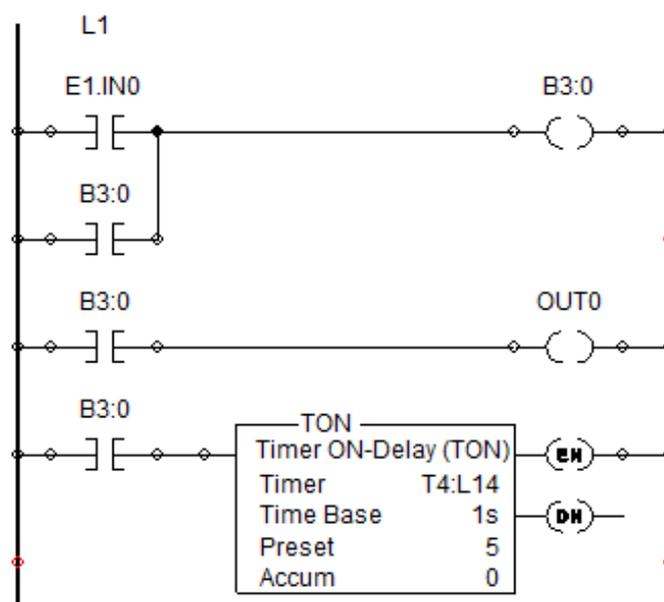
Naviguez au travers de la bibliothèque « Diagramme échelle pour API AB » (Allen Bradley™) et sélectionnez la catégorie Temporisateur. Veuillez glisser-déposer les composants suivants sur votre schéma :

- « Temporisateur avec retard à l'activation (TON) »
- « Examine si contact fermé »



6.2 Connecter le « Temporisateur (TON) »

Connectez le temporisateur et le contact normalement ouvert. Associez le contact au bit interne « B3:0 »



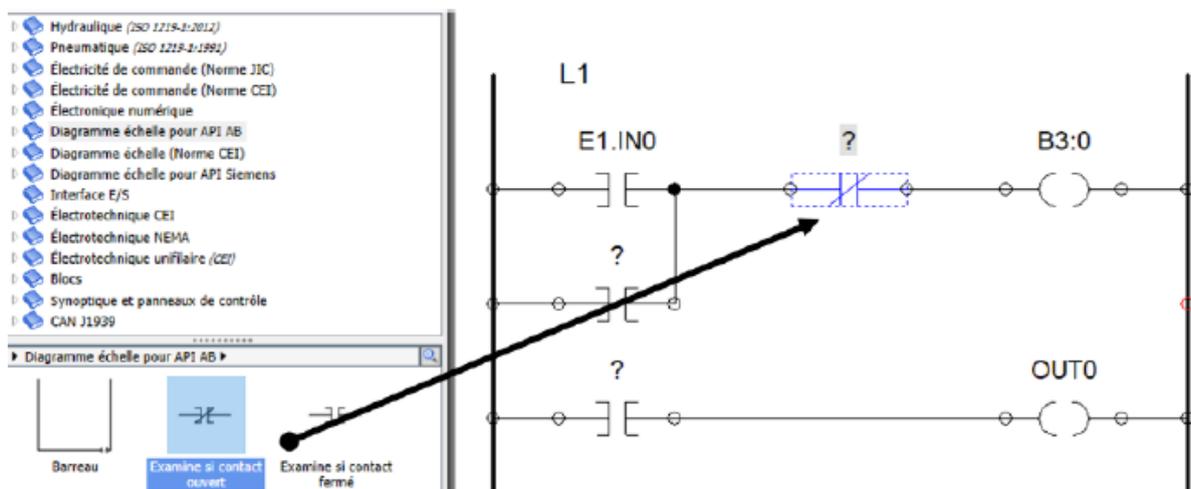
6.3 Ajouter un contact correspondant à la fin de la temporisation « DN »

Une fois que le « Temporisateur (TON) » est en place et connecté, ajoutez un contact associé à la variable de complétion de la temporisation « DN » (bit), afin de désactiver « B3:0 » lorsque la valeur préconfigurée du temporisateur (Preset time) est atteinte.

NOTE : Lorsque vous faites glisser un composant de la bibliothèque, et que vous le déposez directement sur un lien, celui-ci s'insère automatiquement sur le lien. Cependant, cela ne fonctionnera pas si vous déposez le composant sur votre espace de travail avant.

Veillez glisser-déposer un contact « Examine si contact ouvert » () de la bibliothèque « Diagramme échelle pour API AB » (Allen Bradley™) directement sur le premier lien, entre les composants « E1.IN0 » et « B3:0 ».

Assurez-vous que les ports de connexion soient noirs, indiquant ainsi que la connexion est bien établie. Si ces ports sont rouges, alors le composant n'a pas été inséré correctement, répétez l'opération ci-dessus.

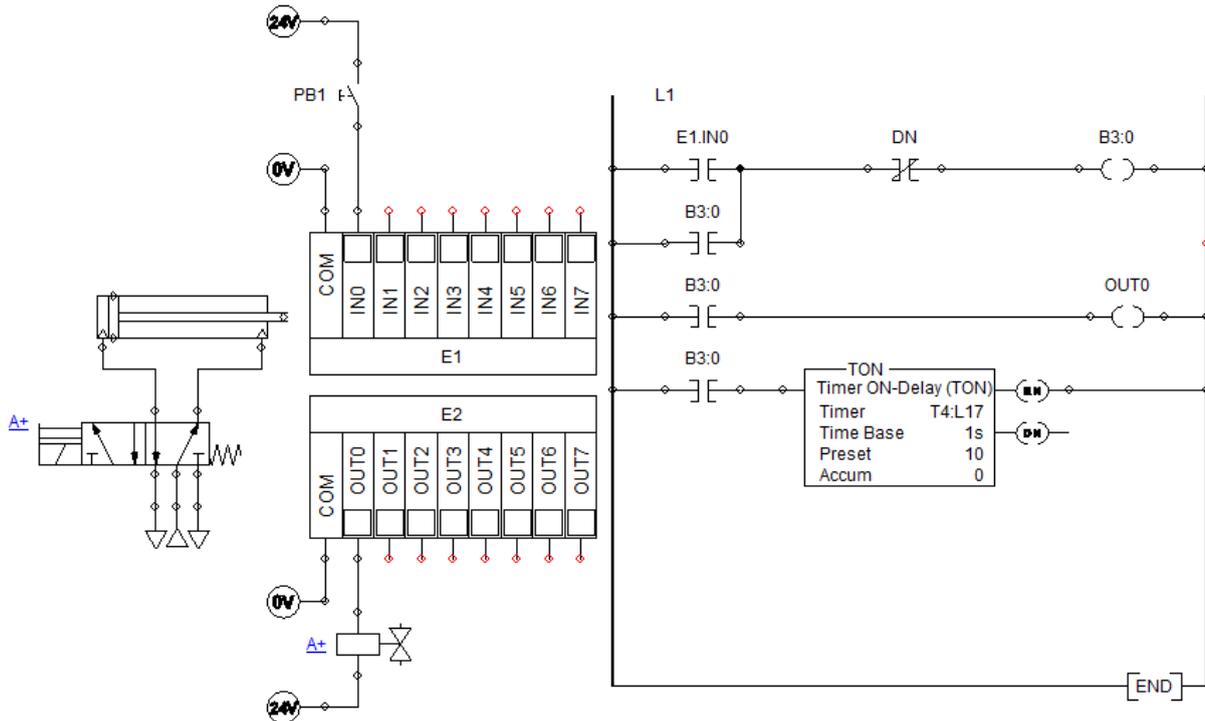


6.4 Associer le composant « Examine si contact ouvert »

Associez le contact nouvellement inséré à la variable de complétion de la temporisation (bit) « DN ».

Recherchez « DN » dans le filtre de l'association de variables.

Votre circuit devrait ressembler à celui de la figure suivante.

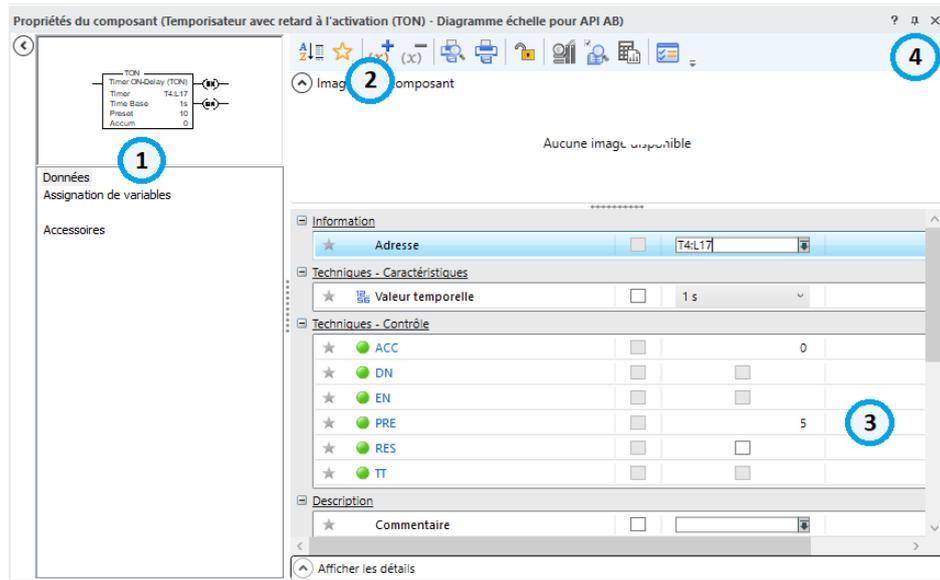


6.5 Ajuster le « Temporisateur (TON) »

Par défaut, la valeur préconfigurée du temporisateur (Preset time) est de 10 secondes. Changez cette valeur à 5 secondes.

Pour ce faire, double-cliquez sur le Temporisateur pour ouvrir la fenêtre des « Propriétés du composant ».

- 1) Cliquez sur « Données » à partir du menu de gauche
- 2) Lorsque l'étoile est remplie en orange (), cela signifie que seuls les champs favoris sont affichés. Cliquez sur l'étoile pour afficher tous les champs et trouvez le champ « PRE »
- 3) Changez sa valeur à 5 secondes
- 4) Fermez la fenêtre en cliquant sur le « X »



6.6 Simuler votre circuit

Maintenant que votre circuit est terminé, lancez la simulation et observez votre circuit prendre vie !

Cliquez sur « PB1 », la tige du vérin s'allonge et le temporisateur est activé. Une fois le temps de réglage de 5 secondes atteint, le contact « DN » ouvre « B3:0 », puis le vérin se rétracte puisque « OUT0 » ne sera plus activé.

