

Mini-projet en classe de seconde professionnelle de la famille des métiers de l'aéronautique.



Ressources pour la classe de seconde professionnelle



La pédagogie de projet en classe de seconde

« La pédagogie de projet participe efficacement à la responsabilisation des élèves, et développe leur culture de l'engagement pour une réussite collective par le biais du travail collaboratif et coopératif. Elle vise à développer chez les élèves la créativité, l'autonomie, la culture du compromis et l'esprit de synthèse ».

Réf : Vadémécum de la famille des métiers de l'aéronautique

Vous trouverez dans ce dossier, l'ensemble des documents ressources utilisés pour monter un mini-projet basé sur la réalisation d'une maquette sous-système d'aéronef, de ses modules de commande et de son module actionneur.

Ce mini-projet n'a aucune prétention d'être une référence, il n'est que le reflet d'une idée, d'une réflexion et d'une vision qui paraît complexe d'un premier abord mais qui pourtant est extrêmement simple.

Expérimenté une première fois, auprès d'élèves de seconde, il n'en est encore qu'à son balbutiement et ne demande qu'à être étoffé et développé.

Tantôt sujet de co-intervention, il permet à l'équipe pédagogique de prendre appui sur l'objet technique conçu et fabriqué par l'élève pour transmettre des notions parfois abstraites, il devient alors fil vert dans l'apprentissage.

Sans prétention de perfection, il permet l'apprentissage des premiers gestes professionnels, et donne la perception des techniques courantes de réalisation de chaque métier...

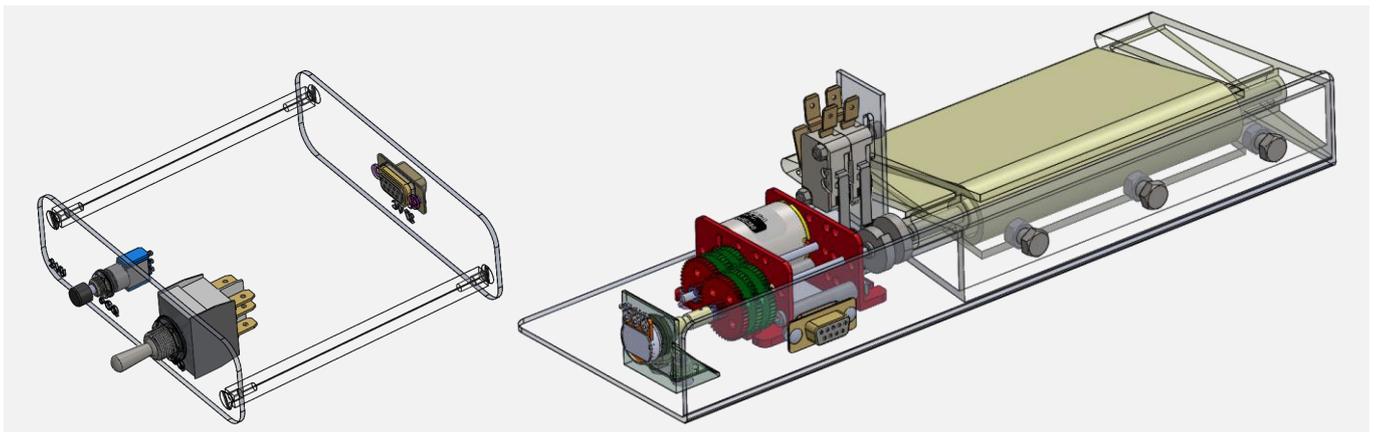


Table des matières

La pédagogie de projet en classe de seconde	2
1. Principe du mini-projet	5
2. Documentation	5
3. Matériels	6
4. Interprétation, adaptation et modification de la documentation	6
4.1. Schéma de principe :.....	6
4.2. Partition des schémas (principe et câblage) :	7
4.3. Partition des schémas (principe et câblage) :	8
5. Analyse et réalisation des modules.	9
5.1. Ensemble module 2 VU	9
5.2. Ensemble module 2 VU au travers de la construction mécanique.	10
5.3. 2 VU et matériels associés au schéma	11
5.4. Ensemble 2 VU, matériel et investissement	12
5.5. Ensemble module 2 VU au travers des techniques courantes associées	13
6. Ensemble des modules VU au travers de leurs schémas électriques associés	14
6.1. Module 2 VU.....	14
6.2. Module 10VU.....	14
6.3. Module 11VU.....	14
6.4. Module 5VU	15
6.5. Module 21VU.....	15
7. Partie opérative	15
7.1. Partie opérative : Câblage électrique des éléments.....	16
7.2. Partie opérative : Câblage du potentiomètre et du cadran de visualisation (voltmètre)	16
7.3. Partie opérative : Conception et fabrication	17
7.4. Partie opérative, matériel et investissement	17
8. Test et fonctionnement.....	18
8.1. Schéma de câblage 7CQ	19

9.	Partage des tâches dans la réalisation des faisceaux	20
9.1.	Schéma de câblage des faisceaux.....	20
9.2.	Et pour ceux qui veulent que cela aille plus vite... ..	21
9.3.	Réalisation de plots d’autocontrôle de faisceau.....	22
10.	Réalisation du boîtier de pilotage	22
10.1.	Câblage Boîtier 7CQ.....	23
11.	Aide à la mise en place de la séquence.	24
11.1.	Objectif : Acquérir les techniques courantes de réalisation.....	24
11.2.	Critères de réussite	24
11.3.	Disciplines associées au projet.....	24
11.4.	Compétences	25
11.5.	Fiche de séance.....	26
11.6.	Fiches de séance	20

1. Principe du mini-projet

A partir d'un modèle de système d'aéronef présent dans l'établissement, faire réaliser l'étude, la fabrication, le montage et les réglages d'une maquette de celui-ci.

Pour cet exemple, nous allons nous appuyer sur le système de trim d'aileron d'une corvette d'Aérospatiale.

2. Documentation

Dans les pages suivantes vous trouverez les principaux traits de la démarche de construction d'un mini-projet, les extraits de documentation constructeur ayant permis la réalisation de ce mini-projet sont déposés dans un dossier connexe au présent document.

Documentation technique
Titre V : Trim d'aileron
AEROSPATIALE « Corvette »

Manuel d'entretien : 27.10.00 Gauchissement	p 5.1 à 5.13
Schéma de principe : Trim de gauchissement	p 5.15
Schéma de câblage : Aileron Trim	p 5.16



3. Matériels

L'effecteur du module actionneur est réalisé de façon préférable en impression 3D ou en matériaux léger, balsa et polystyrène de manière à faciliter les mouvements du moteur.

La partie commande est constituée de module assemblés, appelés VU (Voltage unit) réalisés selon les techniques de fabrication de structure, d'assemblage et de réglage de système ou d'aviation générale et de câblage avionique.

Seule la liste du matériel correspondant à la réalisation d'un des modules de commande sera donnée en exemple. L'ensemble du matériel est facile à trouver et d'un coût réduit, il peut être réutilisable au fil des ans.

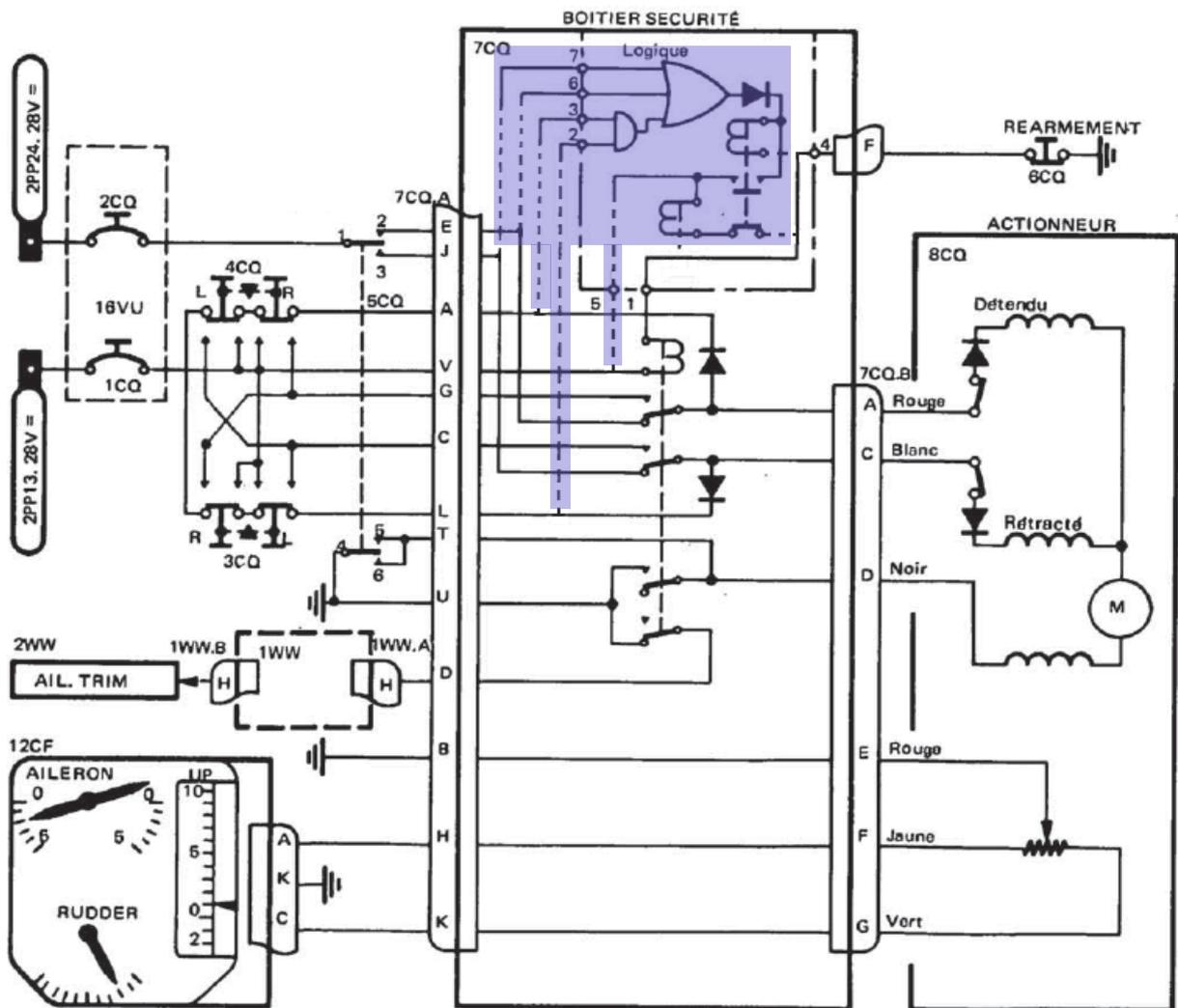
4. Interprétation, adaptation et modification de la documentation

4.1. Schéma de principe :

Certains schémas ne sont pas faciles à comprendre et à interpréter par des élèves de seconde, il faut essayer de les simplifier pour pouvoir les exploiter plus facilement.

Voici le schéma de principe original. On s'aperçoit rapidement que la partie cellule logique du « boîtier de sécurité » 7CQ n'est pas indispensable dans un premier temps à la réalisation de la fonction technique de base du système.

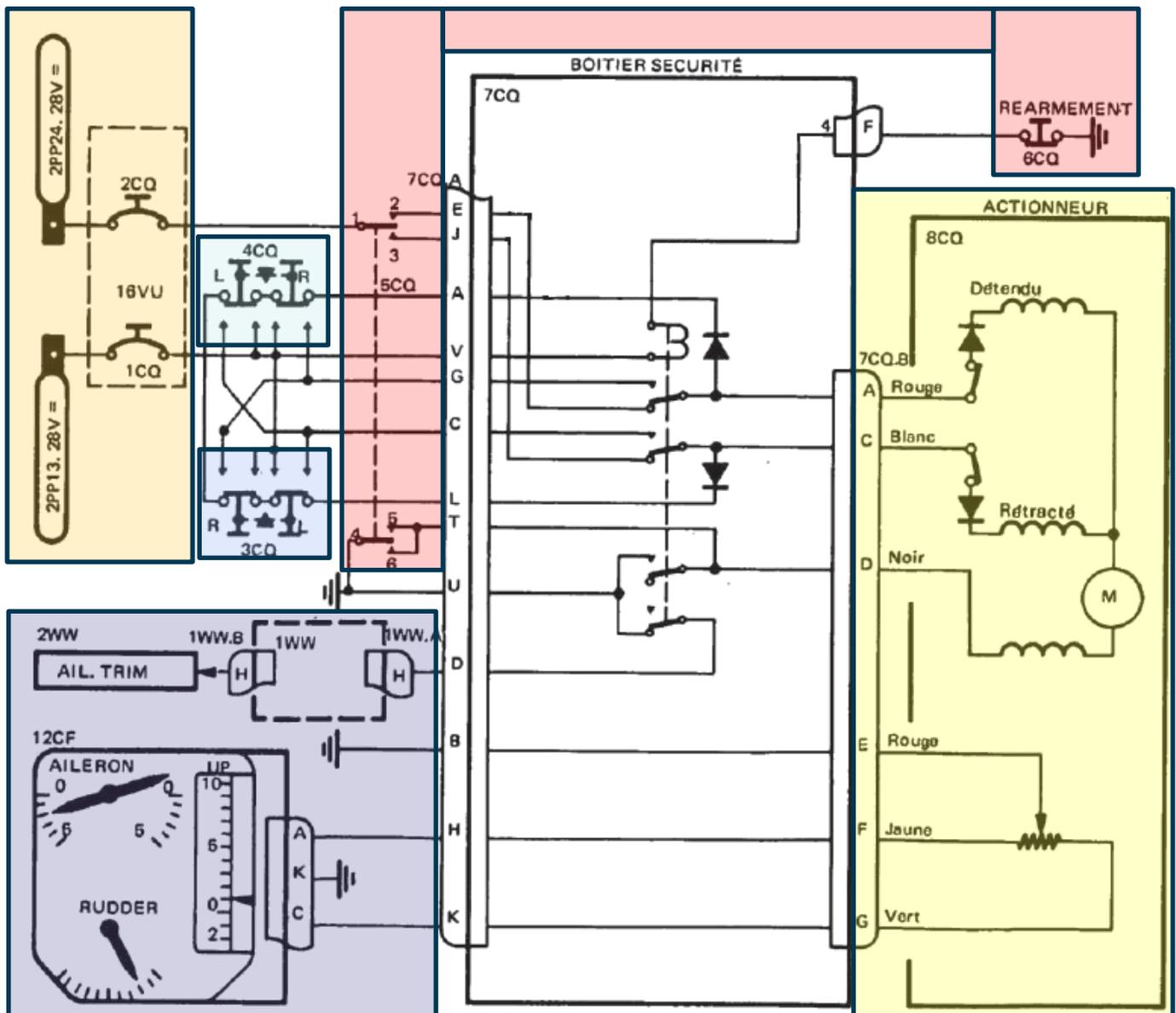
On pourra dans un deuxième temps rajouter un module logique intégré à l'ensemble.



Trim Gauchissement

4.2. Partition des schémas (principe et câblage) :

Le principe du partage du schéma, donc du travail à réaliser par les élèves doit être équilibré de façon à ce que l'ensemble des élèves et des binômes progressent et passent les mêmes étapes d'avancement dans l'étude et la réalisation avec un laps de temps équivalent.



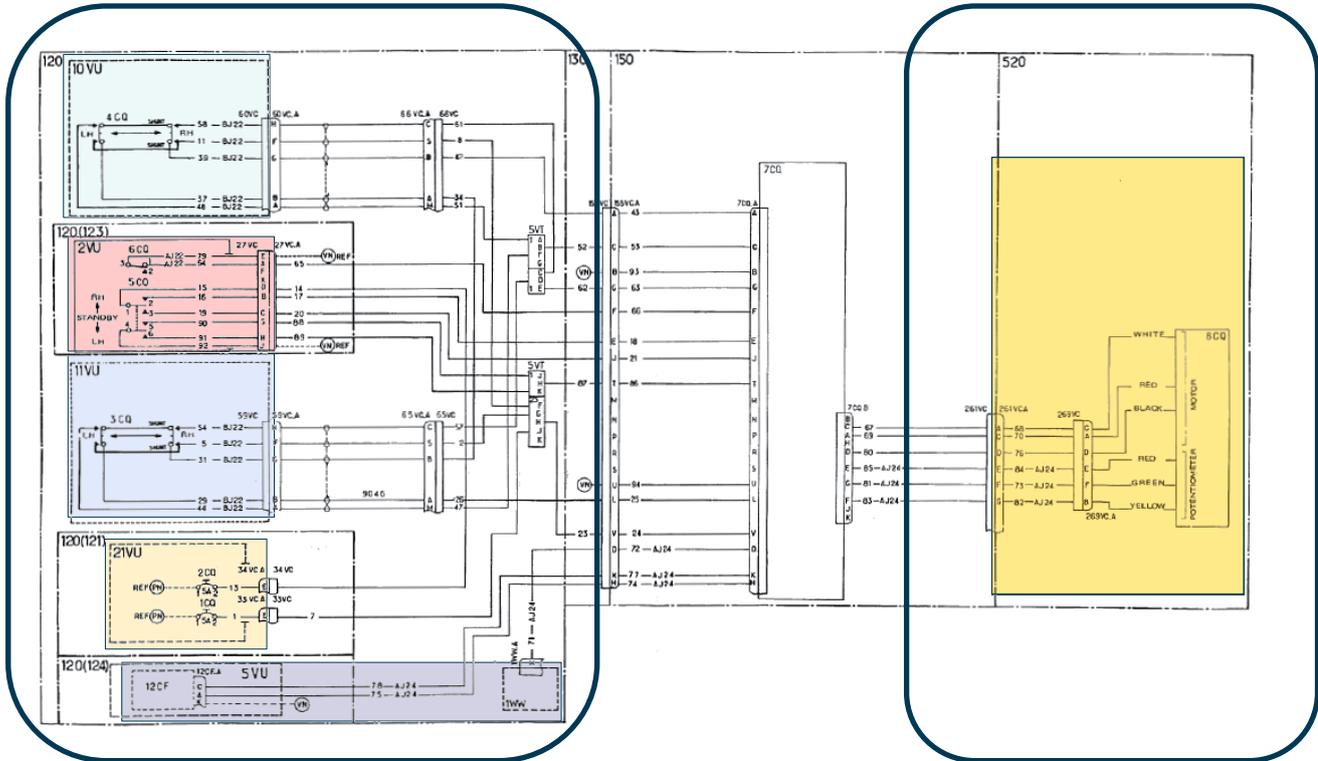
Trim Gauchissement

Nous retrouverons donc sur le schéma de câblage respectivement les 6 unités suivantes :



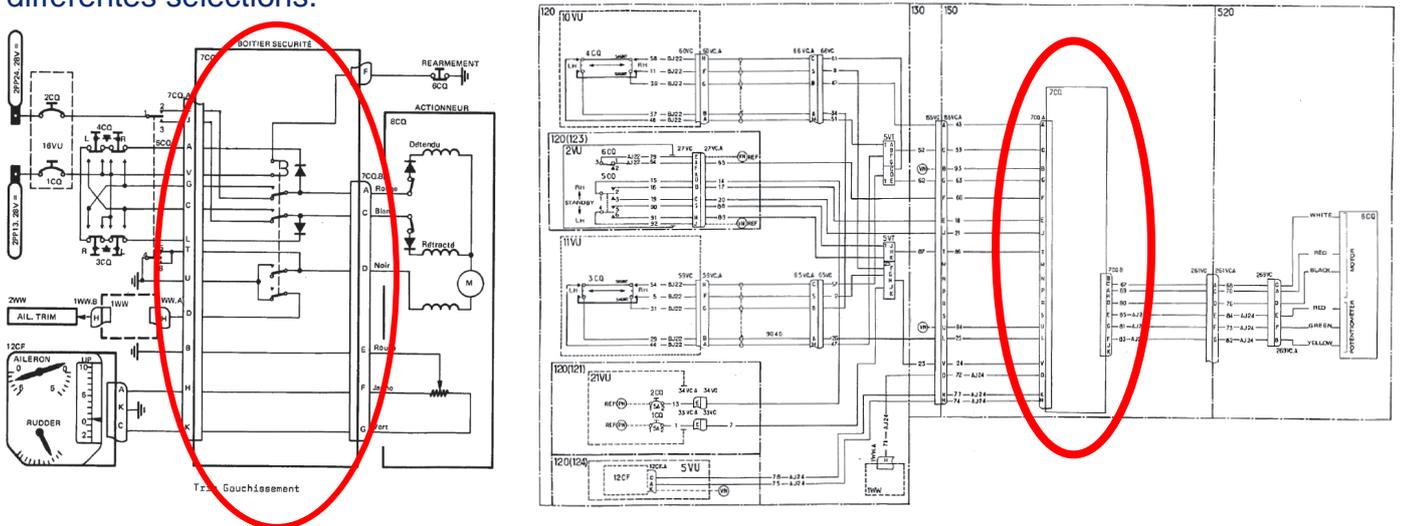
Les 5 VU de commande

Le Module actionneur



4.3. Partition des schémas (principe et câblage) :

Si nous observons les deux schémas précédents, nous pouvons nous apercevoir rapidement qu'un système indispensable au fonctionnement n'est pas inclus dans les différentes sélections.



Si nous rajoutons sur un des six éléments, le relais principal 7CQ, nous risquons de créer un déséquilibre dans les travaux confiés.

Il faut donc effectuer un travail complémentaire

- 1) Faire réaliser les faisceaux de raccordement de chaque module aux élèves.
- 2) L'équipe pédagogique réalise le boîtier de raccordement central en préparation de la séquence.

5. Analyse et réalisation des modules.

C'est au travers du module 2VU et du module actionneur que nous allons effectuer la démarche la plus complète du dossier, il suffira d'appliquer celle-ci pour l'ensemble des autres modules.

D'une première approche complexe, la réalisation de cet ensemble est extrêmement simple. Deux plaques d'aluminium reliées par deux tiges permettant la réalisation d'un cadre support, trois composants électriques simples et 8 fils de liaisons électriques.

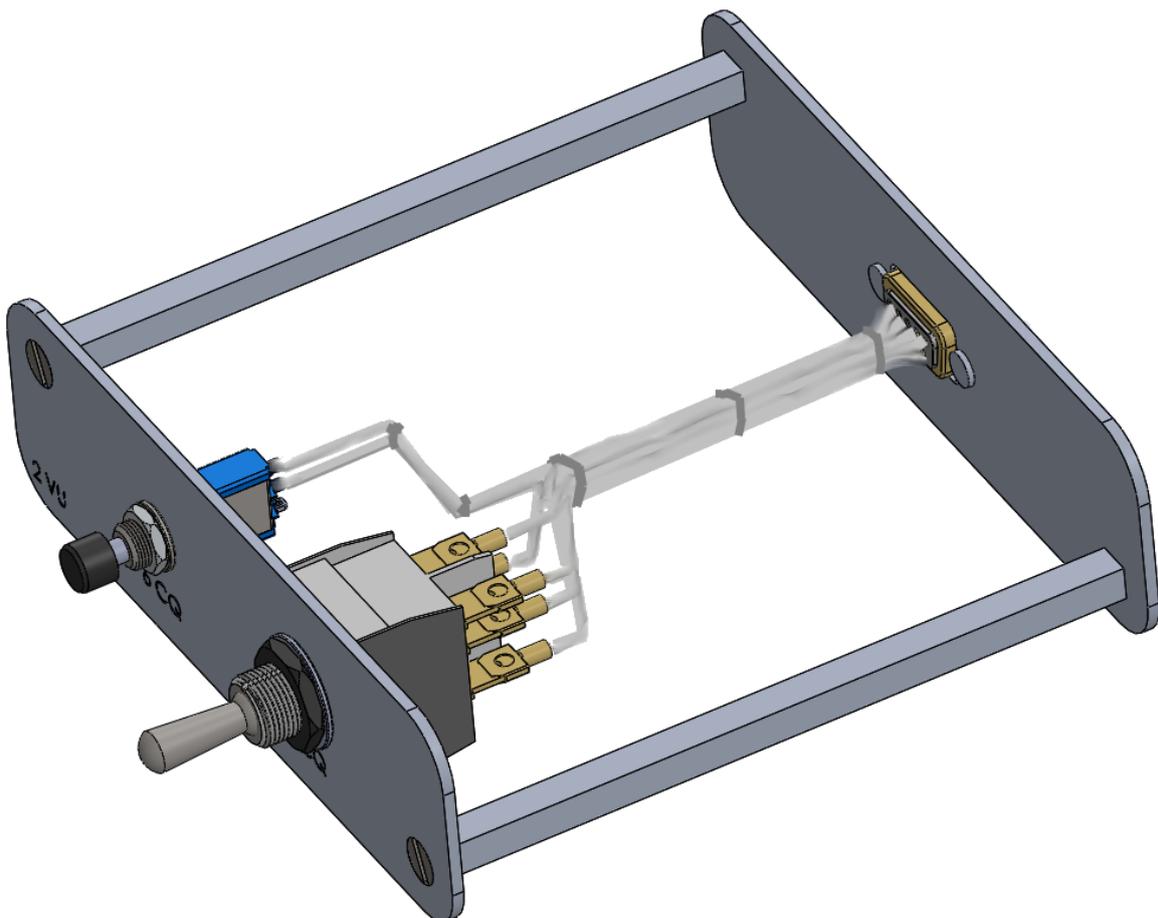
Un espace réduit dans lequel sont concentrées un ensemble de techniques courantes de réalisation. Il n'y a pas de limitation en nombre ni en technique, certaines vous sont données ici en exemple, diversifiez-les, sans oublier que la complexité peut être chronophage et cause de lassitude pour les élèves.

Il sera toujours temps de reprendre les modules plus tard.

Le module actionneur/capteurs sera traité à part dans la suite de ce dossier.

5.1. Ensemble module 2 VU

Voici l'ensemble module 2 VU complet



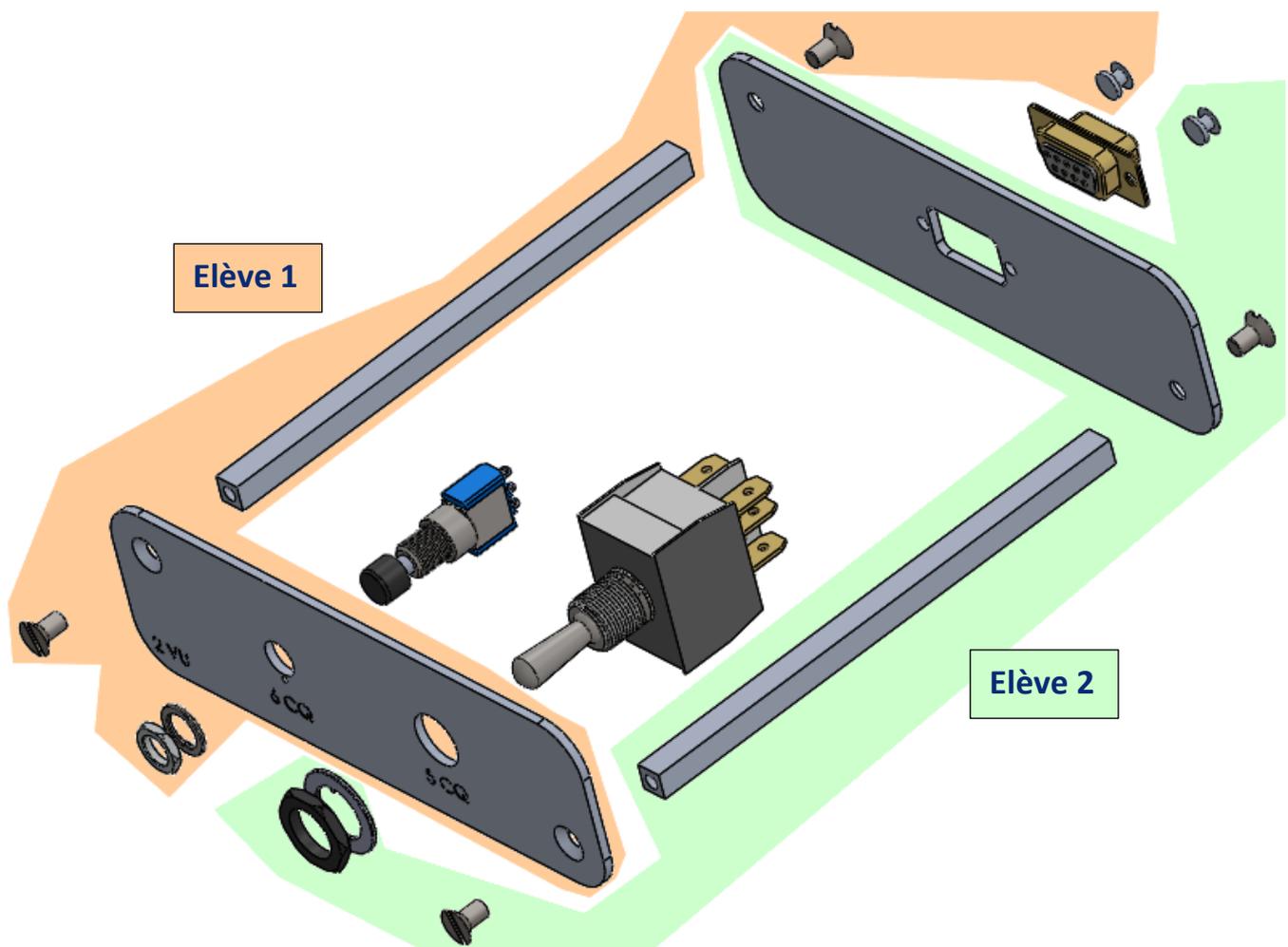
5.2. Ensemble module 2 VU au travers de la construction mécanique.

L'ensemble des dossiers transmis comprends les fichiers SolidWorks associés aux modules à réaliser. Ils sont modifiables et composés de pièces simples dessinées sous version SW 2014. D'autres sont directement issus du site « Traceparts » fichier 3D en libre accès.

Le principe est de faire étudier et dessiner un ensemble de pièces simples facilement réalisables et de niveau de difficultés sensiblement identiques.

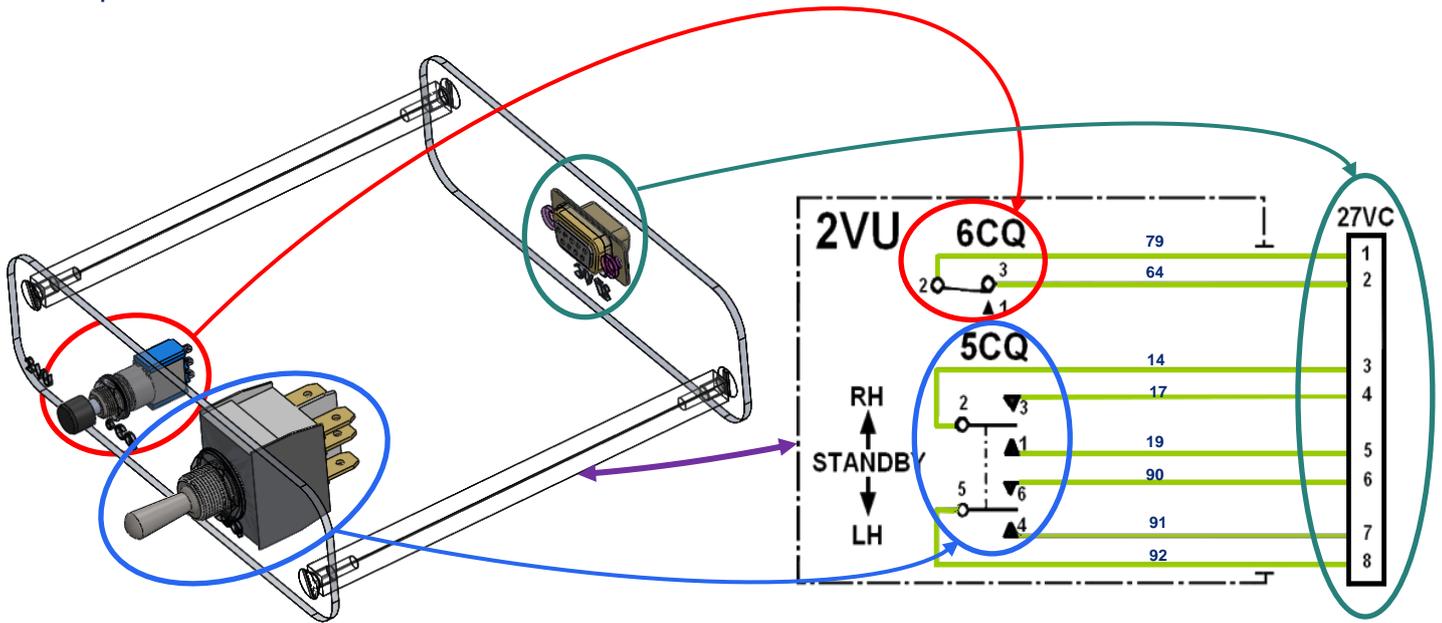
Ci-dessous on peut voir la répartition des tâches pour les deux élèves par rapport au module 2VU. On peut ainsi s'apercevoir que le nombre et le niveau des pièces à réaliser sont de nombres et de difficultés à peu près identiques.

Les composants électriques sont à télécharger ou à donner aux élèves en base ressource de l'assemblage pour ne pas générer d'écart de réalisation trop important.



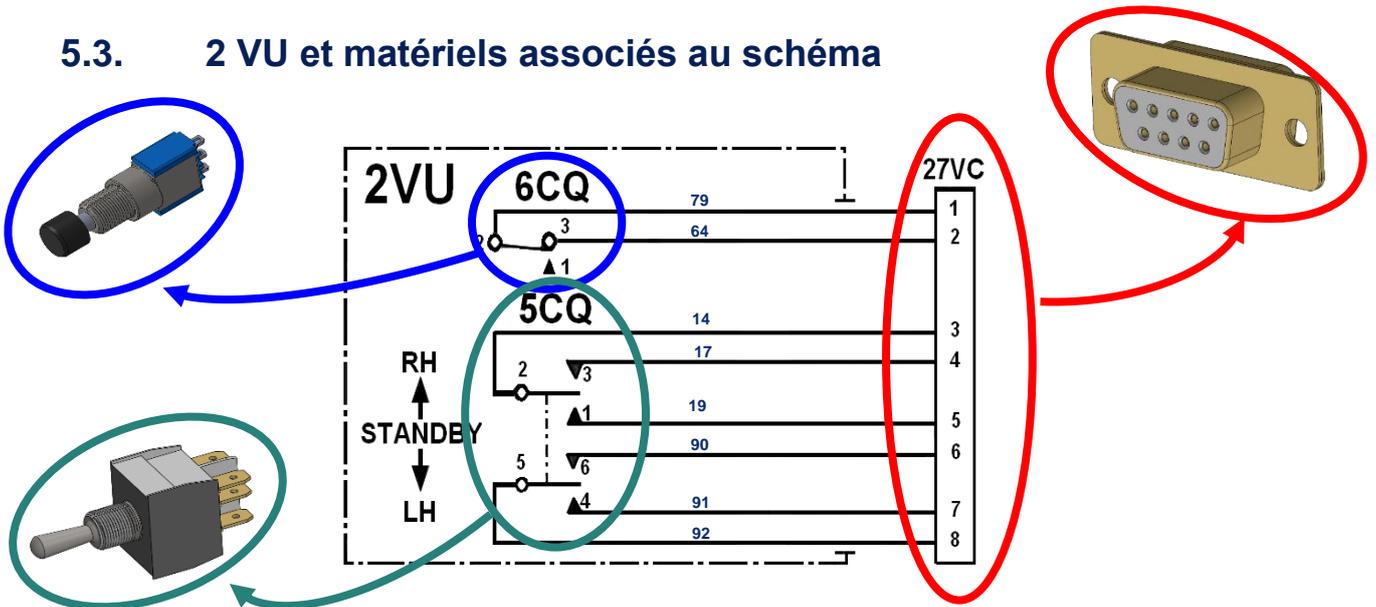
Lors de l'assemblage virtuel, il est important d'associer le schéma électrique en parallèle pour que les élèves situent parfaitement l'objet technique réel, sa fonction, son positionnement. Le pourquoi et le comment de la disposition et de l'association visuelle des composants.

Il est fondamental que l'élève associe les schémas entre eux, l'assimilation d'une représentation 3D d'un objet est facile, par contre le concept abstrait du rapport entre un schéma électrique filaire et l'objet technique en tant qu'entité physique sont des notions plus complexes à acquérir.



L'utilisation simultanée d'un logiciel de schématisation électrique peut s'avérer particulièrement intéressant à ce niveau d'avancement de séquence. Il sera facilitateur d'assimilation et structurant pour la compréhension.

5.3. 2 VU et matériels associés au schéma



L'association des élèves à la réalisation des recherches de fournisseurs et à l'établissement des bons de commandes et de débit (matière), de même que les retours des bons de livraisons ainsi que des factures sont très important, il structure le projet et permettent à l'élève d'être responsabilisé et de prendre conscience que son avis est important et qu'il reste « maître de sa situation ».

Même si l'ensemble des informations mentionnées ci-dessus peut être factice, il est important que cela soit transparent pour les élèves.

5.4. Ensemble 2 VU, matériel et investissement

Pièce	Matériel	Prix HT Mat	Prix
 2 VU 6 CQ 5 CQ	Aluminium 135x40x2 https://lemetal.fr/tole-plane-aluminium/542-tole-alu-ep-2-qualite-5754.html	81,65 €/m ²	0,88 €
Face avant			
 27 VC	Aluminium 135x40x2 https://lemetal.fr/tole-plane-aluminium/542-tole-alu-ep-2-qualite-5754.html	81,65 €/m ²	0,88 €
Face arrière			
	2 Carré Alu 8x8x120 https://www.leroymerlin.fr/v3/p/produits/carre-plein-aluminium-brut-argent-l-1-m-x-l-0-8-cm-x-h-0-8-cm-e1501653692	5,17 €/m	1,25 €
Pilier			
 Bouton-poussoir miniature, Momentané, Unipolaire à deux... + Capuchon pour Série 8000 et 9000	Exemple : Radiospare Code commande RS 103-5732 Référence fabricant 8632AB Marque APEM	8,76 €	8,76 €
 Interrupteur à levier Apem, 2RT	Exemple : Radiospare Code commande RS 224-388 Référence fabricant 647NH/2 Marque APEM	11,71 €	11,71 €
 Connecteur Sub-D, 9 Contacts, Femelle, Montage panneau,...	Exemple : Radiospare	3,58 €	3,58 €
	Total		≈ 27,00 €

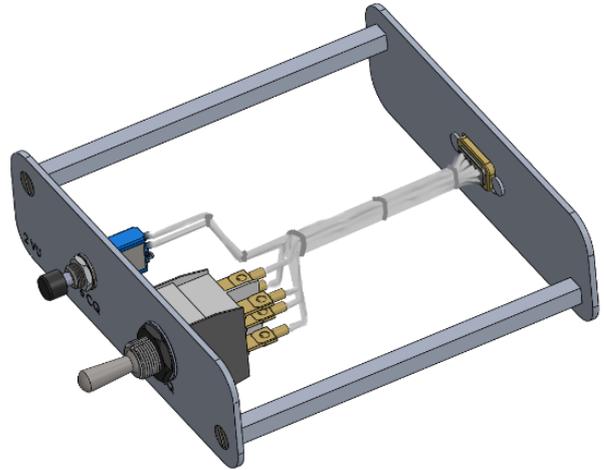
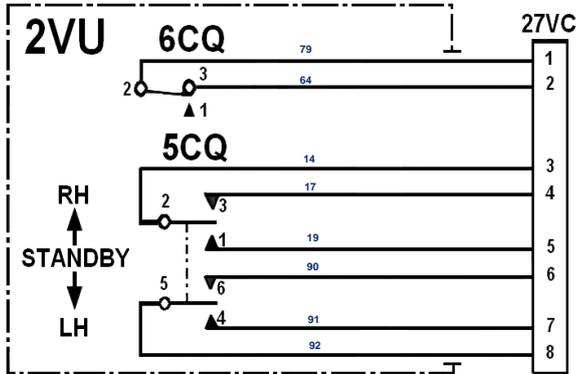
Les fournisseurs choisis ci-dessus ne servent qu'à avoir une idée du prix global des modules par binômes.

Un investissement d'environ 30 Euros hors taxes par module de commande, soit 150 Euros pour l'ensemble (5) la première année. Le matériel étant réutilisable sauf parties fabrication aluminium qui laisse une charge annuelle d'environ 4 Euros par module soit au global 20 Euros de réinvestissement pour l'ensemble des parties commandes.

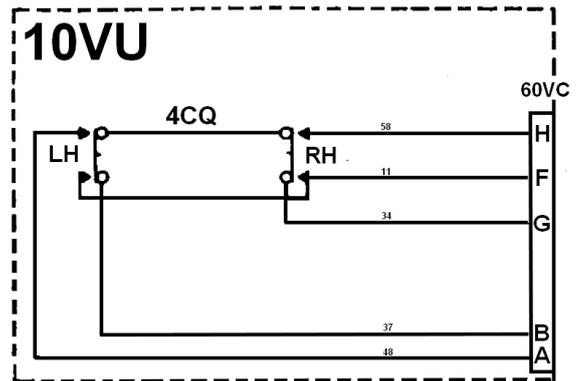
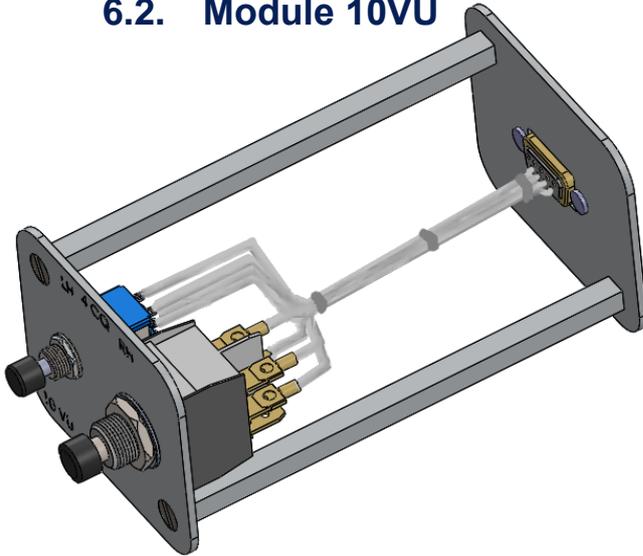
6. Ensemble des modules VU au travers de leurs schémas électriques associés

Voici l'ensemble des modules de commande et la portion de schéma qui lui est associée.

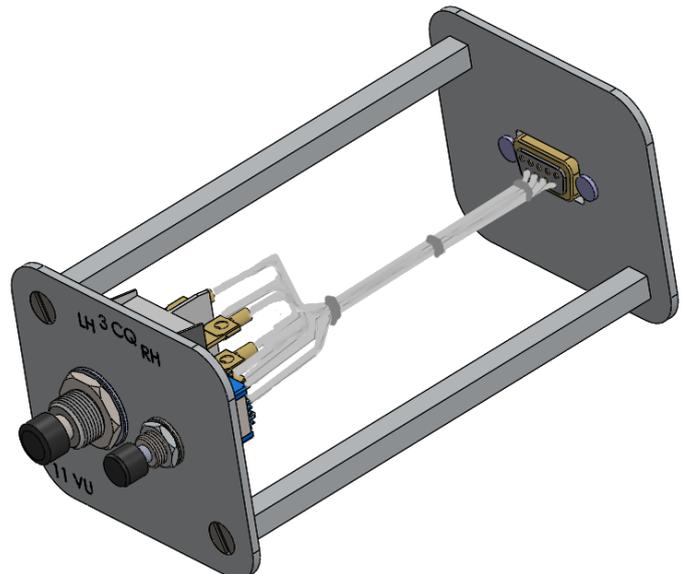
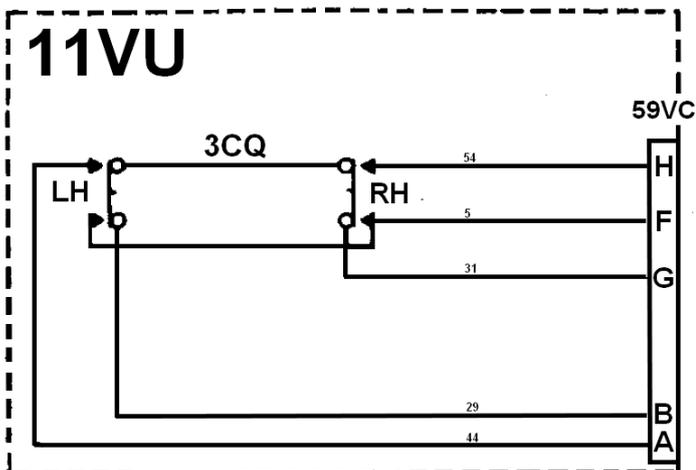
6.1. Module 2 VU



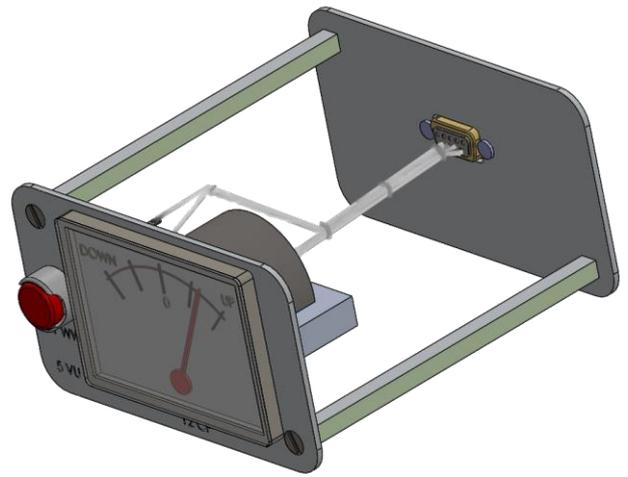
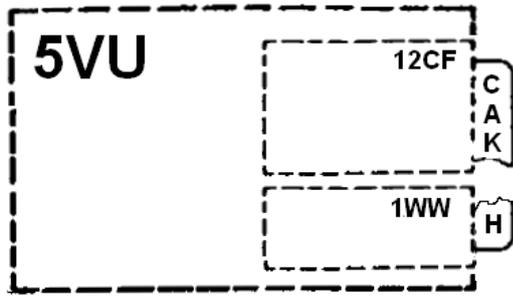
6.2. Module 10VU



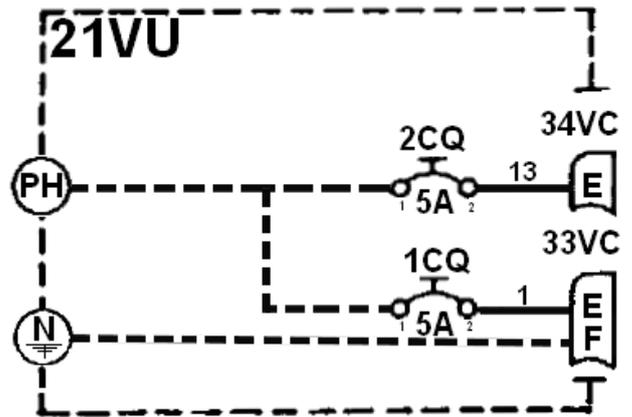
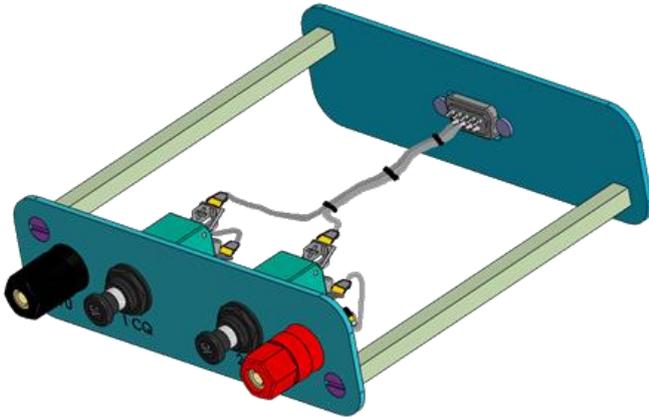
6.3. Module 11VU



6.4. Module 5VU

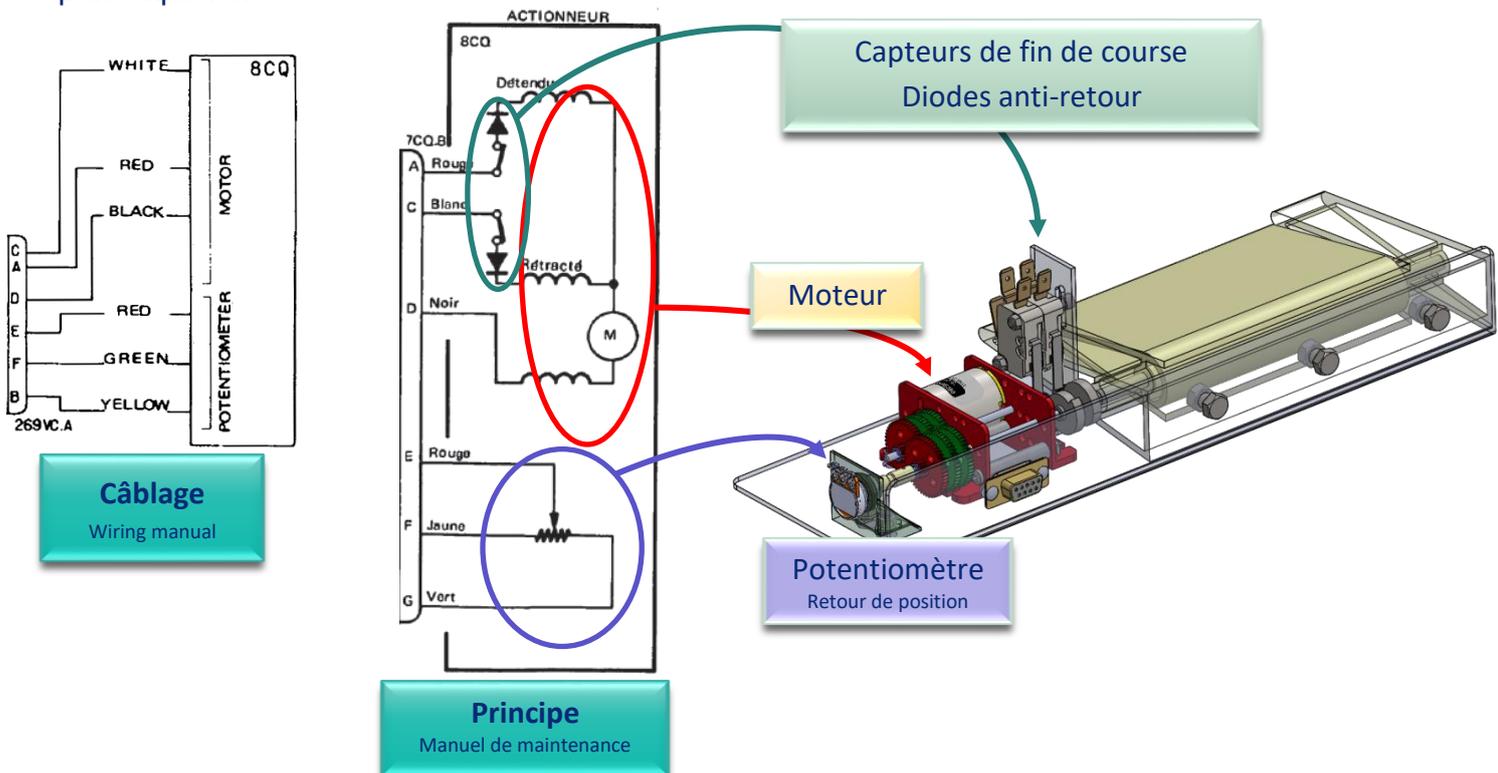


6.5. Module 21VU

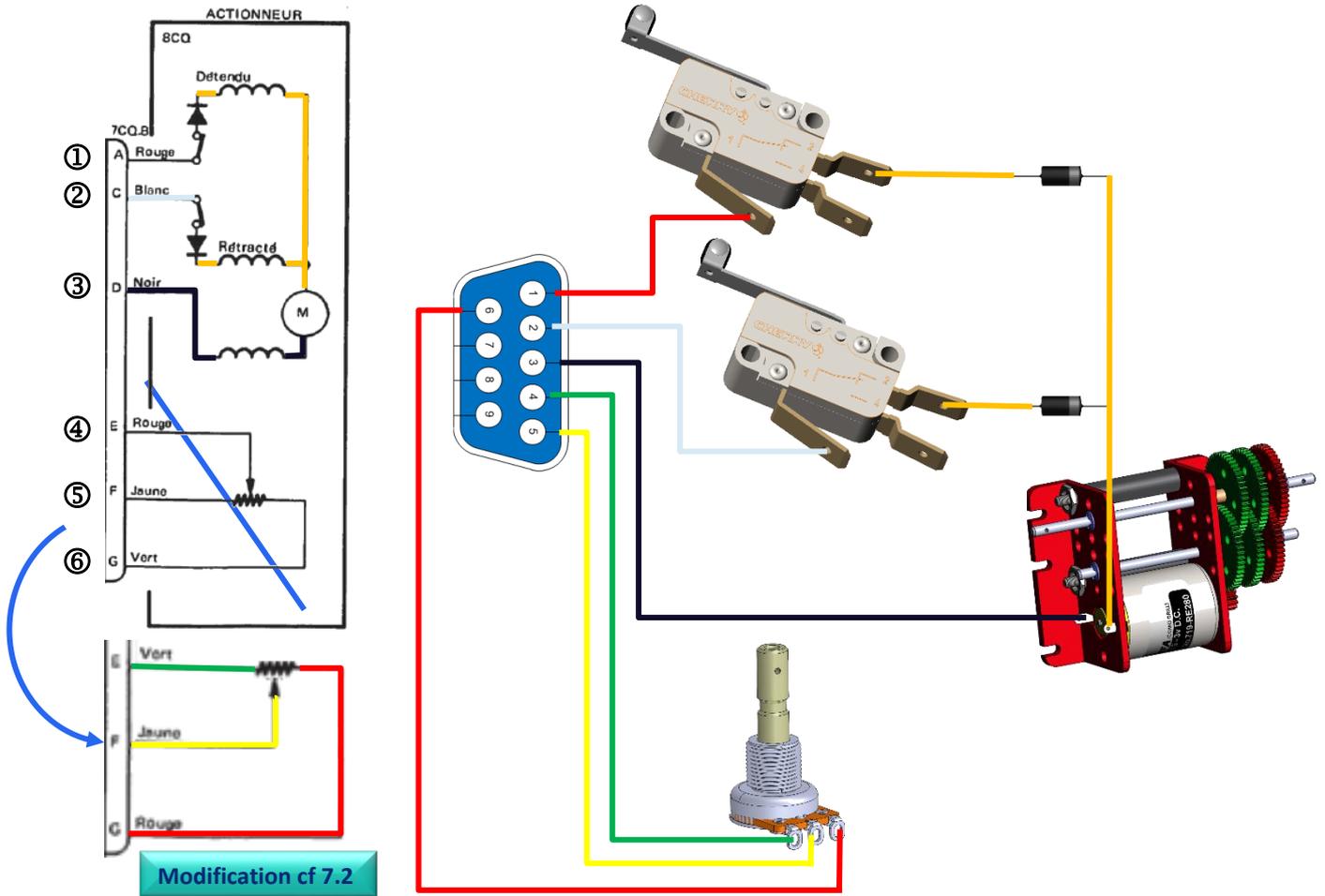


7. Partie opérative

La partie opérative paraît complexe mais est en fait très simple, pour comprendre le schéma de câblage (wiring) insuffisant, il faut se diriger vers le schéma de principe beaucoup plus explicite.

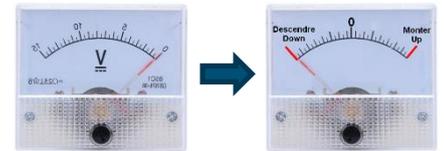


7.1. Partie opérative : Câblage électrique des éléments

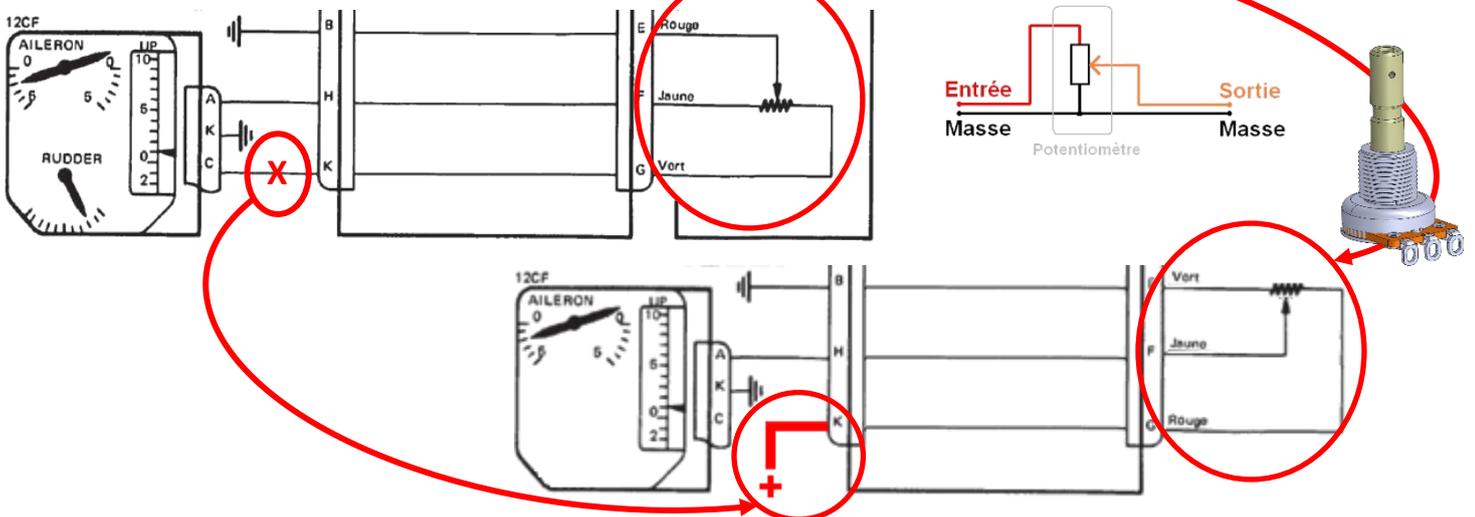


7.2. Partie opérative : Câblage du potentiomètre et du cadran de visualisation (voltmètre)

Pour réaliser le cadran de visualisation du nous allons utiliser un voltmètre dont l'image de fond va être modifiée. C'est la variation de tension au borne du voltmètre par l'intermédiaire du potentiomètre qui nous donnera la lecture de la position du trim.



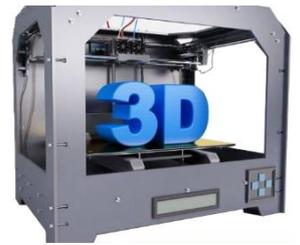
Dans le commerce les voltmètres analogiques comportent seulement 2 bornes (masse et signal), nous allons légèrement modifier le schéma de façon à faire fonctionner l'ensemble.



7.3. Partie opérative : Conception et fabrication

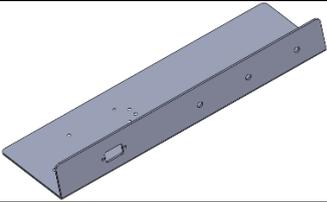
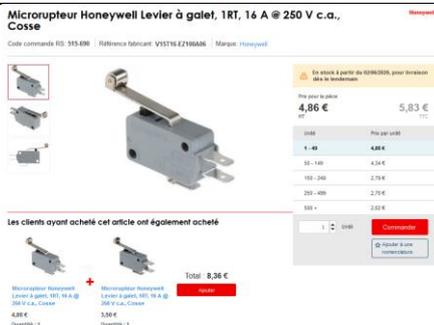
La partie opérative étant plus conséquente et plus complexe à faire, il est judicieux de faire dessiner l'aileron et le trim par l'ensemble du groupe élève et de mettre un petit challenge pour savoir quel projet sera réalisé.

Cette partie peut être réalisée en polystyrène, en balsa, en composite ou en impression 3D. Quelle que soit le moyen de réalisation, il faut se méfier des moments chronophages et prévoir en amont sa réalisation.



Pour les composants électriques on adoptera le même principe que pour les module de commandes mis en ressources et disposition pour l'assemblage.

7.4. Partie opérative, matériel et investissement

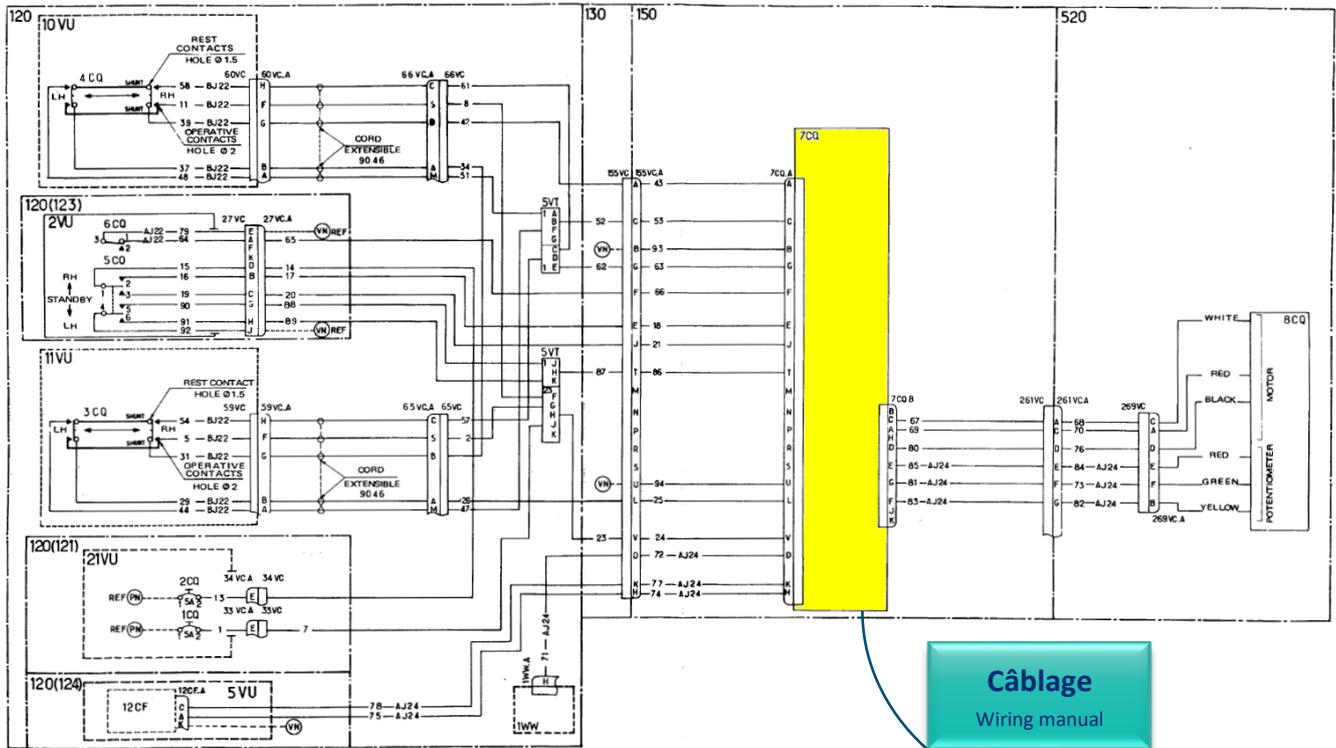
Pièce	Matériel	Prix HT Mat	Prix
	Aluminium 300x140x2 https://lemetal.fr/tole-plane-aluminium/542-tole-alu-ep-2-qualite-5754.html	81.65 €/m ²	3,67 €
	Exemple : Radiospare Code commande RS 238-9844 Référence fabricant RS Pro	13.58 €	13.58 €
	x2 Exemple : Radiospare Code commande RS 515-690 Référence fabricant 647NH/2 Marque APEM	4,86 €	9,72 €
	Exemple : Radiospare Code commande RS 167-8871 Référence fabricant P11S1V0FLSY00103KA	8,58 €	8,58 €
	Exemple : Radiospare	3.58 €	3.58 €
	Total		≈ 40.00 €

8. Test et fonctionnement

Dans cette partie nous allons revenir sur le boîtier 7CQ mentionné au § 9.1.

Voici le Schéma de câblage (wiring), comme précédemment la zone est à apprécier dans le schéma de principe. Il est souhaitable de préparer le boîtier relais 7CQ avant la réalisation des modules car c'est lui qui va relier l'ensemble.

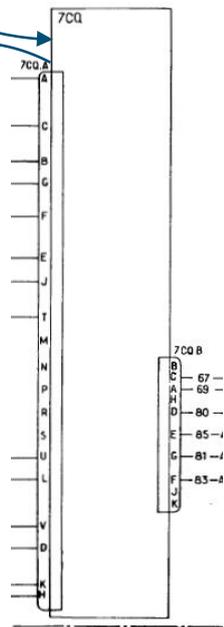
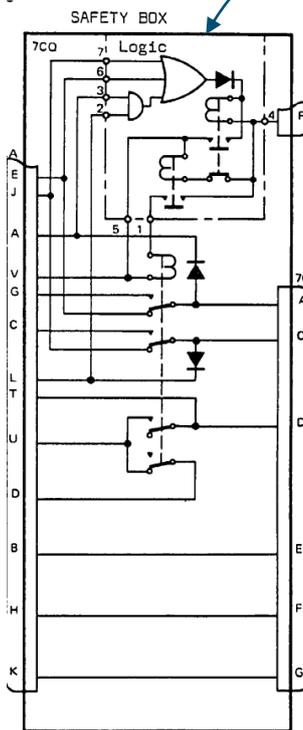
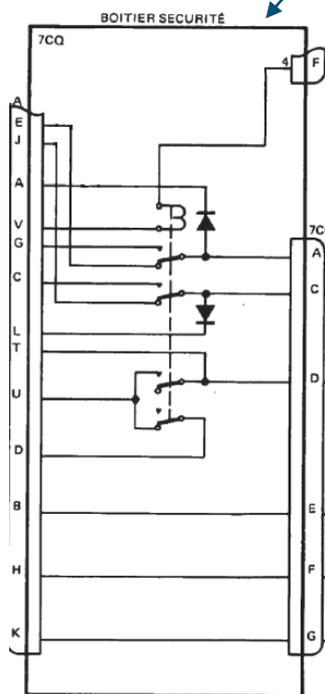
Cette réalisation va permettre de fabriquer les faisceaux de connections et l'interconnexion entre les différents modules de commande et le module actionneur.



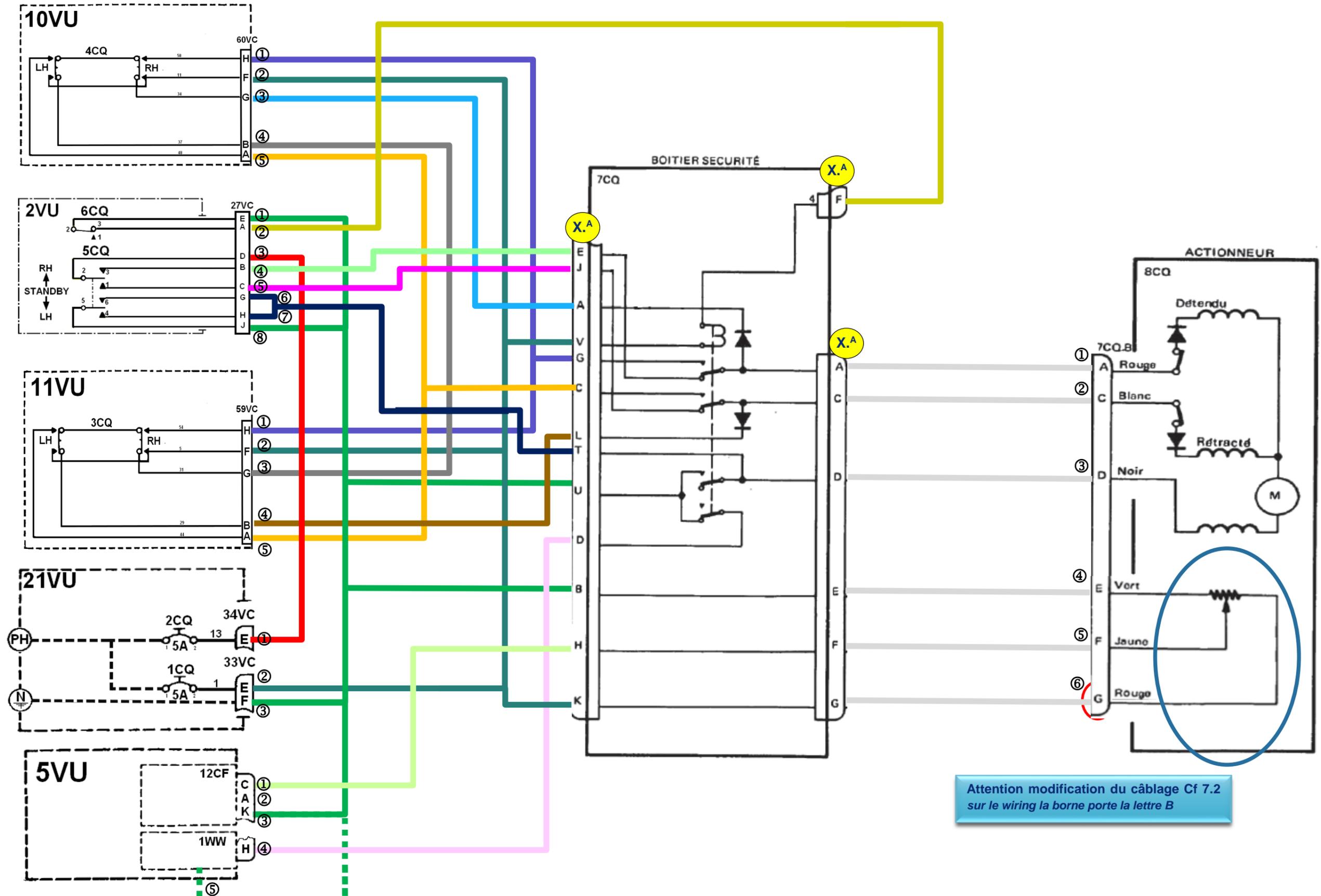
Câblage
Wiring manual

Principe Simplifié

Principe
Manuel de maintenance



8.1. Schéma de câblage 7CQ



Attention :
Branchement de la lampe : masse à ne pas oublier

Attention modification du câblage Cf 7.2 sur le wiring la borne porte la lettre B

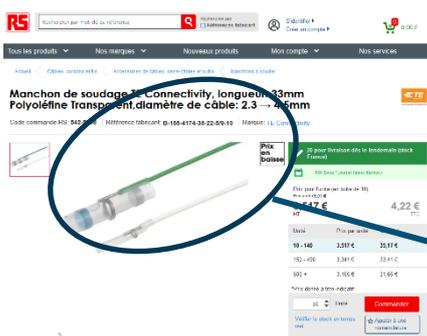
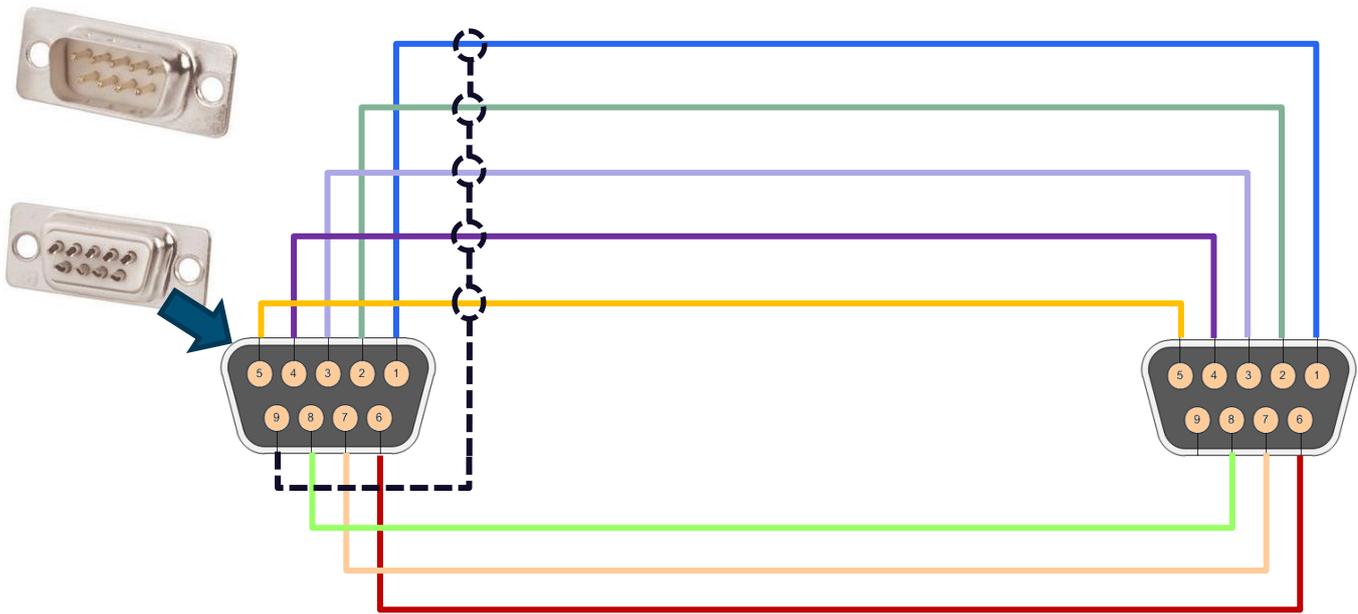
9. Partage des tâches dans la réalisation des faisceaux

Il est important que l'ensemble des binômes réalisent une charge de travail toujours équivalente entre eux. Je propose donc qu'ils réalisent 6 faisceaux identiques pour raccorder les modules.

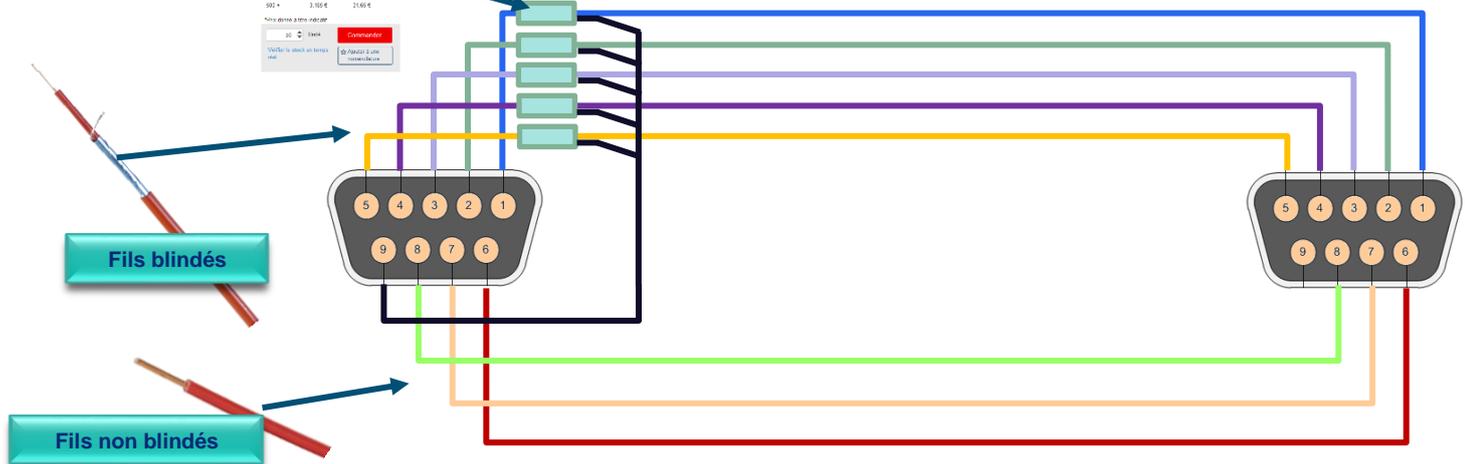
Les modules utilisent au maximum 8 broches, les connecteurs ont tous 9 broches, on réalisera donc des faisceaux 9 conducteurs. Comme les modules 10VU et 11VU sont raccordés par un faisceau blindé, c'est l'occasion de réaliser des reprises de blindage* sur la borne libre. (*pour éviter les perturbations électromagnétiques, il est utilisé des fils électriques blindés c.a.d. ayant une âme isolée entourée d'un filet métallique(blindage) gainé dont l'ensemble est relié à la masse (principe de la cage de Faraday))



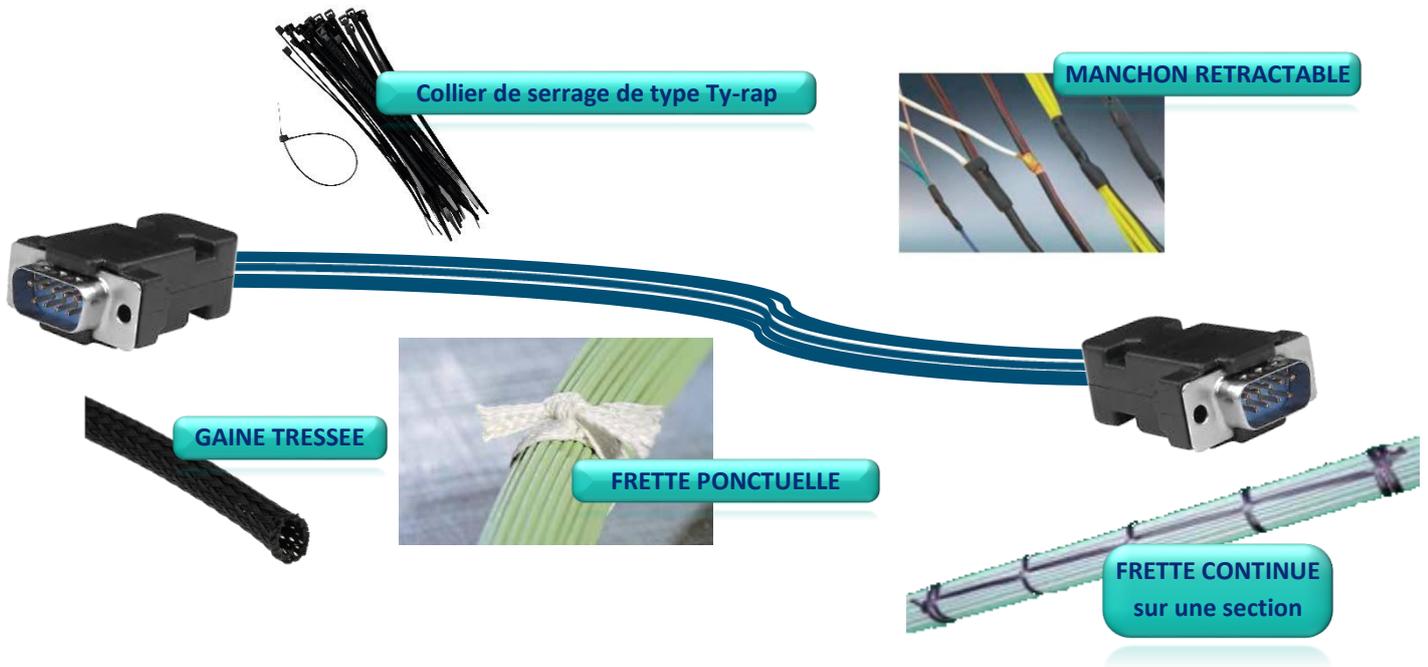
9.1. Schéma de câblage des faisceaux



Pour les reprises de blindages, chaque fil est blindé, il existe plusieurs solutions dans le commerce pour effectuer les reprises de blindage, la première ci-dessus § 8.2 et encore plus facile d'utilisation la solution ci-contre munie de conducteur prés soudé.



La réalisation du faisceau permet d'inclure pléthores de techniques



Pour la réalisation des faisceaux des technologies différentes de connexions des fils existent sur les connecteurs. Cela permet de varier l'approche découverte des techniques



Le câblage s'effectuera le plus simplement possible chaque élève du binôme câblera 9 pins (5 sur un connecteur 4 sur l'autre changement de technique) et effectuera une reprise de blindage. Les modules étant équipés de connecteur femelle, les faisceaux seront mâle/mâle.

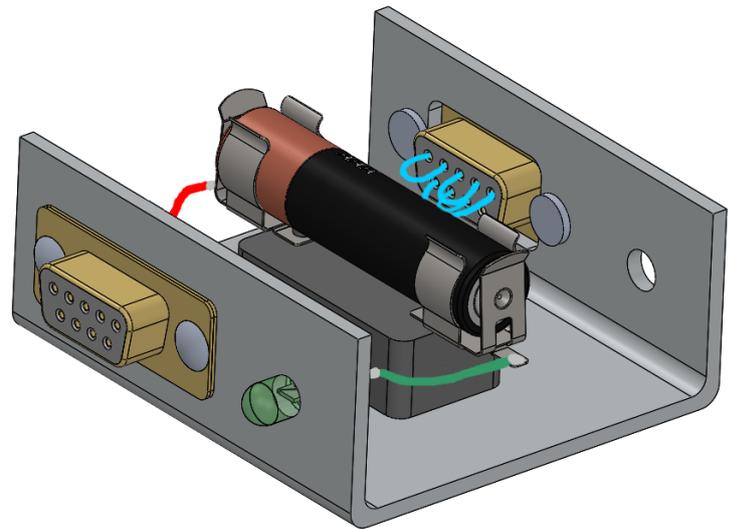
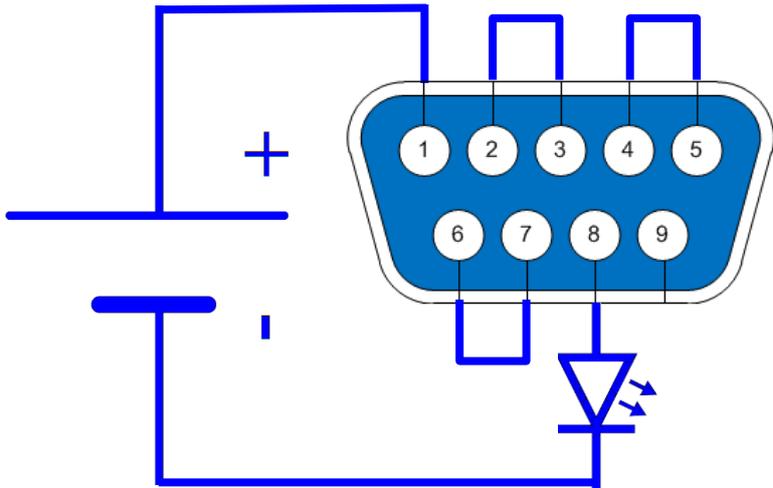
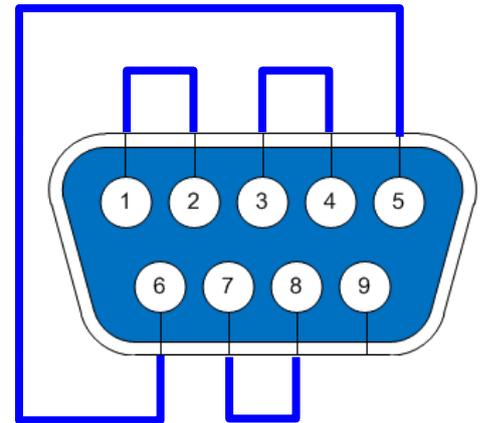
9.2. Et pour ceux qui veulent que cela aille plus vite...



Mais pas de reprise de blindage...

9.3. Réalisation de plots d'autocontrôle de faisceau

Afin de faciliter la validation et le contrôle en autonomie des faisceaux, il est possible de réaliser un plot de contrôle rapide.

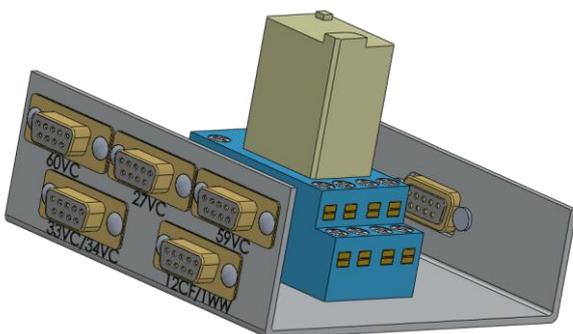


Brancher le faisceau sur les deux connecteurs...

10. Réalisation du boîtier de pilotage

Pour des raisons de praticité et de gestion de temps, c'est l'équipe pédagogique qui réalisera le boîtier de pilotage 7CQ. Afin de simplifier les interconnexions, il sera muni de 6 connecteurs 9 broches.

Ci-contre un exemple de relais et son embase que l'on peut utiliser pour le projet.



RS Recherche par mot-clé ou référence Rechercher par Références fabricant S'identifier Créer un compte 0,00 €

Tous les produits Nos marques Nouveaux produits Mon compte Nos services

Accueil > Relais > Relais à usage général > Relais sans accrochage

Finder 55 Series Relais sans accrochage 4 RT, bobine 24V c.c. Enfilable 1W

Code commande RS: 385.929 Référence fabricant: 55.34.9.024.0040 Marque: Finder

1458 pour livraison dès le lendemain (stock France)
1918 Sous 2 jours (stock Europe)

Prix pour la pièce
8,50 € HT **10,20 €** TTC

Unité	Prix par unité
1 - 4	8,50 €
5 - 9	8,15 €
10 +	7,90 €

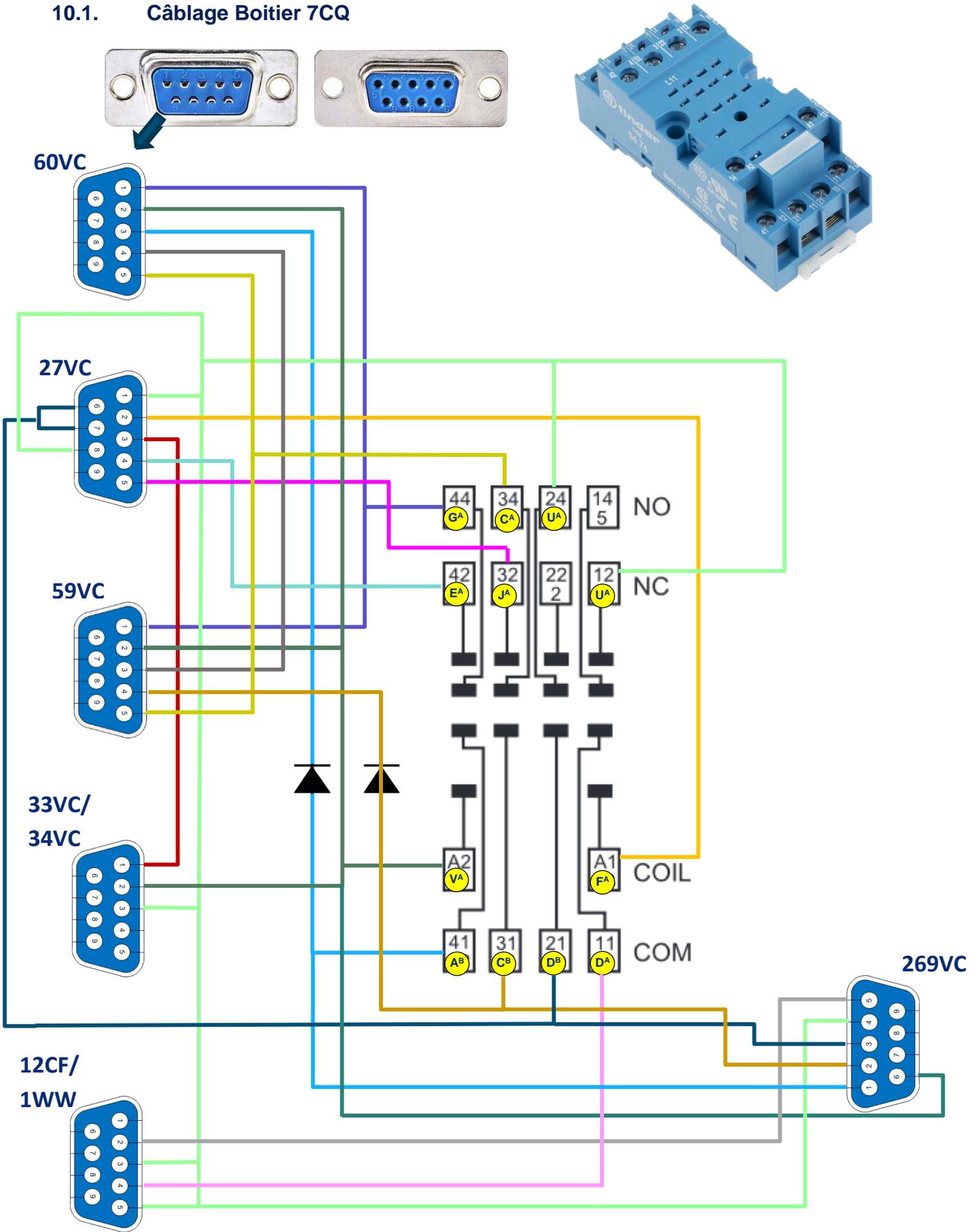
1 Unité **Commander**
Vérifier le stock en temps réel **Ajouter à une nomenclature**

Les clients ayant acheté cet article ont également acheté

- Finder 55 Series Relais sans accrochage 4 RT, bobine 24V c.c. Enfilable... 8,50 € Quantité: 1
- 14 contacts, Rail DIN, montage panneau, pour Relais série 58.34, série... 5,35 € Quantité: 1

Total: **13,85 €** **Ajouter**

10.1. Câblage Boitier 7CQ



11. Aide à la mise en place de la séquence.

11.1. Objectif : Acquérir les techniques courantes de réalisation

Pour un groupe de 12 élèves, par binômes, réalisation de six modules (cinq modules de commandes et un module actionneur). Ils sont dessinés et réalisés par les élèves.

Chaque binôme réalise un module complet de commande ou un module actionneur. L'association de l'ensemble des modules réalise une fonction technique du système avion.

L'ensemble des travaux effectués par l'élève doivent lui permettre de découvrir et comprendre les différents gestes de techniques courantes communs à la famille aéronautique. Au travers de cette réalisation, l'élève va appréhender par goût ou par dextérité le métier vers lequel il aspire.

11.2. Critères de réussite

Plusieurs critères de réussite peuvent être mis en exergue par ce mini projet au niveau de la qualité des différentes techniques courantes appliquées :

- Précision dans la fabrication (traçage, usinage, perçage, taraudage...)
- Qualité des sertissages, des soudures, des montages, etc. ;
- Respect des câblages, diagnostic et validation de chaque sous-module par test simple.
- Fonctionnement de chaque module fabriqué par les binômes.
- Fonctionnement de l'ensemble sous-système fabriqué par les élèves.

Il est fondamental de ne pas mettre l'élève en difficulté mais plutôt en situation de réussite, il ne doit y avoir aucune compétition entre élève, mais plutôt une émulation et une entraide, une cohésion du groupe. Le fonctionnement terminal de l'ensemble dépend de la réussite de chacun. Par contre il est intéressant de créer une pseudo compétition à l'intérieur de la classe en la fractionnant en deux groupes.

Le même projet sur les deux groupes peut créer l'émulation nécessaire et la cohésion sans trop de difficultés. Deux projet différents mais de complexité similaires peuvent peut-être révéler d'autres comportement ou compétence, curiosité technique, etc...

Ce mini projet est conçu pour une classe de 24 élèves soit deux groupes de 12 élèves. Il existe d'autres systèmes plus simple mais sur lesquels les mêmes principes sont applicables pour les classes moins nombreuses.

11.3. Disciplines associées au projet

Mathématiques-sciences : algèbre, analyse et géométrie. Automatisme.

Français : perspective d'étude : dire, écrire, lire le métier.

Construction : réalisation des différents modèles de modules (SolidWorks), calcul de réduction, liaisons techniques, les matériaux...

Construction lecture de plan : description de l'aéronef par plan en projection (S1.1.1).

Maths-sciences : étude des forces, aérodynamique, équilibre des forces, systèmes électriques (en lien avec S1.1.3 des référentiels professionnels).

Français : perspective d'étude : dire, écrire, lire le métier (en lien avec « les bases de la communication » S8.1 des référentiels professionnels).

11.4. Compétences

Ce mini-projet est en lien avec la séquence 2 « acquérir les premiers gestes professionnels » du vadémécum de la famille des métiers de l'aéronautique.

		Séquence 1 : Evoluer dans un environnement aéronautique	Séquence 2 : Acquérir les premiers gestes professionnels	Séquence 3 : Effectuer des contrôles	Séquence 4 : Fabriquer ou réparer un élément aéronautique	Séquence 5 : Réaliser des opérations de maintenance sur aéronef	Séquence 6 : Effectuer une dépose repose	Séquence 7 : Démonter monter un équipement
CC1 Exploiter des documents techniques aéronautiques	CC1.1 Extraire les documents nécessaires à l'intervention		X	X	X	X	X	X
	CC1.2 Contrôler l'applicabilité des documents extraits			X		X	X	
	CC1.3 Décoder les informations y compris en langue anglaise			X		X	X	X
CC2 Préparer une intervention	CC2.1 Préparer la zone d'intervention et les moyens nécessaires, les pièces de rechange, les consommables et les ingrédients		X		X	X	X	X
	CC2.2 Organiser et mettre en sécurité l'espace de travail		X		X	X	X	X
CC3 Réaliser une intervention	CC3.1 Déposer-posser, démonter-monter des sous-ensembles d'aéronefs				X		X	X
	CC3.2 Fabriquer un élément		X		X		X	
	CC3.3 Réparer un élément				X		X	
	CC3.4 Remettre une zone d'intervention dans les conditions requises				X		X	
CC4 Effectuer des contrôles et des inspections de tout ou partie d'aéronef	CC4.1 Mettre en œuvre les mesures de prévention et de protection réglementaires (EPI, protection électrostatique, ...)	X						
	CC4.2 Identifier les éventuelles non-conformités	X		X				
CC5 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique	CC5.1 Avoir une attitude responsable au regard des exigences de l'industrie et de l'exploitation des aéronefs (sécurité des vols, navigabilité des aéronefs, développement durable...)	X	X	X	X	X	X	X
	CC5.2 Respecter les consignes (démarche qualité, facteurs humains...)	X	X	X	X	X	X	X
CC6 Communiquer des informations dans un contexte aéronautique	CC6.1 Renseigner les fiches et documents de traçabilité en anglais technique et en français			X		X		
	CC6.2 Communiquer des informations oralement à ses collègues, à sa hiérarchie			X		X		

- Mobilisées :
 - CC1.1 Extraire les documents nécessaires à l'intervention
 - CC5 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique
- Fortement mobilisées :
 - CC2 Préparer une intervention
 - CC3.2 Fabriquer un élément

11.5. Fiche de séance

Voici une fiche de préparation de séance en exemple

Fiche Pédagogique - technologie professionnelle			
CHAMPS D'ACTIVITÉ	CLASSE	PERIODE	Numéro Séance dans la séquence
TECHNOLOGIE	2°	Fin de 1 ^{er} Trimestre	1
TITRE DE LA SEANCE :	Techniques courantes DECOUVERTE		
REFERENTIEL	Compétences visées	CC1 Exploiter une documentation technique relative à une intervention. CC2 Préparer une intervention. CC3 Réaliser une intervention CC3 Adapter son attitude professionnelle aux exigences de l'entreprise aéronautique	
PRE-REQUIS	Réalisation des pièces en construction.		
OBJECTIFS DE LA SEANCE	Fabrication des plaques supports (technique structure)		
LIMITES DE CONNAISSANCES	Limite de temps dans la réflexion et la manipulation d'apprentissage du geste		
ÉVALUATION (forme et objectifs)	Fiche d'autoévaluation et outils de mesurages simples.		
ACTIVITÉS A RÉALISER AVANT LA SEANCE		ACTIVITÉS A RÉALISER APRÈS LA SEANCE	
1. Néant		1. Phase II fin de l'usinage et montage des éléments électriques.	
	DEROULEMENT	ACTIVITES	SUPPORTS
A la vitesse de l'élève avec seuil de fin de séance	<p>Appel</p> <p>« Attribution » de la grille d'autoévaluation élève (Documents à compléter)</p> <p>Déroulement de la séance encadrée</p> <p>CORRECTION en « LIVE »</p>	<ul style="list-style-type: none"> Le professeur fait l'appel et distribue à chaque élève le n° du poste de départ qui lui est attribué. Le professeur donne le cadre d'utilisation de l'outil « grille d'évaluation » et veille à ce que chaque élève la tienne à jour. Il présente la situation professionnelle et donne les objectifs de la séance en la plaçant au cœur du métier... Le professeur engage les élèves à lire de façon correcte les consignes et vérifie le niveau de compréhension de chacun en faisant un point fréquent sur l'avancement du travail. Les élèves prennent place au poste de travail et commence la fabrication. Les élèves réalisent les pièces de façon autonome à leur vitesse L'élève fait son autoévaluation au fur et à mesure de l'avancement de son travail. Le professeur vérifie et corrige en temps réel, les gestes et postures de l'élève, en faisant participer l'ensemble du groupe à la rectification et à l'analyse justifiée de la correction. .../... 	<ul style="list-style-type: none"> Cahier d'Appel  Documents élèves Plaques d'aluminium près découpées.  Synthèses de process  Devoir
	<p>Remarques sur les séances :</p> <p>A l'issus de la séance une fiche de synthèse simple est donnée sur les notions à retenir de chaque technique utilisée. L'élève est capable de refaire le geste technique en s'appuyant sur la fiche.</p>		

11.6. Fiches de séance

Exemple de fiche de synthèse pouvant être donné aux élèves pour clore la séance...

La numérotation des pages par sujet peut éventuellement s'effectuer grâce à un chapitre et sous-chapitres du référentiel, cela permet d'avoir un lexique rapide à faire...

Spécialité aéronautique du baccalauréat professionnel

S5 - Les procédés de production de construction et de maintenance

S5	Contenus	Commentaires	Av	Sy	S7
S5.1	Mesures de sécurité - Aéronautique et Atelier - Les précautions à prendre vis à vis de l'électricité, des gaz et spécialement l'oxygène, les huiles et les produits chimiques. - Instruction d'action corrective à prendre, également, dans le cas d'incendie ou autre accident avec un ou plusieurs de ces dangers y compris la connaissance des agents d'extinction.		3	3	3
S5.2	Les outils - Les outils du mécanicien - Les outils de l'électricien		2	3	3
S5.3	L'usinage - Les outils d'usinage.		2	3	3
S5.3.1	- Jeux et tolérances aéronautiques : - choix des diamètres de perçage pour les trous de boulons, classes d'ajustement ; - application du système de jeux et tolérances pour les aéronauts et les moteurs ; - méthodes standard pour la vérification des autres pièces.		1	3	3
S5.3.2	- Jeux et tolérances : - Choix des diamètres de perçage pour les trous de boulons, classes d'ajustement ; - Application du système de jeux et tolérances pour les aéronauts et les moteurs ; - Méthodes standard pour la vérification des arbres, roulements et autres pièces.		-	2	2
S5.3.3	- Techniques de perçage (sur matériaux métalliques et/ou composites) : - En l'air ;		1	3	3

Spécialité aviation générale du baccalauréat professionnel

S5 - Les procédés de production

S5	Contenus	Commentaires	Av	Sy	S7
S5.1	Mesures de sécurité - Aéronautique et Atelier - Les précautions à prendre vis à vis de l'électricité, des gaz et spécialement l'oxygène, les huiles et les produits chimiques. - Instruction d'action corrective à prendre, également, dans le cas d'incendie ou autre accident avec un ou plusieurs de ces dangers y compris la connaissance des agents d'extinction.		3	3	3
S5.2	Les outils - Les outils du mécanicien - Les outils de l'électricien		2	3	3
S5.3	L'usinage - Les outils d'usinage.		2	3	3
S5.3.1	- Jeux et tolérances aéronautiques : - choix des diamètres de perçage pour les trous de boulons, classes d'ajustement ; - application du système de jeux et tolérances pour les aéronauts et les moteurs ; - méthodes standard pour la vérification des arbres, roulements et autres pièces.		1	3	3
S5.3.2	- Jeux et tolérances : - Choix des diamètres de perçage pour les trous de boulons, classes d'ajustement ; - Application du système de jeux et tolérances pour les aéronauts et les moteurs ; - Méthodes standard pour la vérification des arbres, roulements et autres pièces.		-	2	2
S5.3.3	- Techniques de perçage (sur matériaux métalliques et/ou composites) : - En l'air ;		1	3	3

S5 - Les procédés de production de construction et de maintenance

Contenus	N	Je découvre	Je commence à savoir faire	Je maîtrise parfaitement
S5.1 Mesures de sécurité	3			
S5.1.1 Les précautions à prendre vis à vis de l'électricité, des gaz et spécialement l'oxygène, les huiles et les produits chimiques.	3	x		
S5.1.2 Instruction d'action corrective à prendre, également, dans le cas d'incendie ou autre accident avec un ou plusieurs de ces dangers y compris la connaissance des agents d'extinction.	3		x	
S5.2 Les outils	3			
S5.2.1 Les outils du mécanicien.	3	x		
S5.2.2 Les outils de l'électricien/électronicien.	3		x	
S5.2.3 Les appareils de métrologie (en métrique et anglo-saxon)	3			
S5.2.3.1 cales ;	3		x	
S5.2.3.2 micromètres ;	3			
S5.2.3.3 jauge de profondeur ;	3	x		
S5.2.3.4 traker laser, théodolite ;	3			
S5.2.3.5 inclinomètre ;	3			
S5.2.3.6 tensiomètre à câbles ;	3			
S5.2.3.7 dynamomètre ;	3			
S5.2.3.8 manomètre ;	3			
S5.2.3.9 comparateur ;	3			
S5.2.3.10 tampon (mini-maxi) lisse et fileté ;	3	x		
S5.2.3.11 réglé ;	3			
S5.2.3.12 pied à coulisse ;	3			
S5.2.3.13 clef dynamométrique ;	3			
S5.2.3.14 millichmètre ;	3			
S5.2.3.15 thermomètre ;	3			
S5.2.3.16 multimètre ;	3			
S5.2.3.17 oscilloscope ;	3			
S5.2.3.18 TOSmètre ;	3			

Référentiel Bac Pro Aéronautique

Référentiel Bac Pro Aviation Générale

Numérotation en fonction des référentiels

Code couleur par thème

TECHNIQUES COURANTES
Technique d'usinage

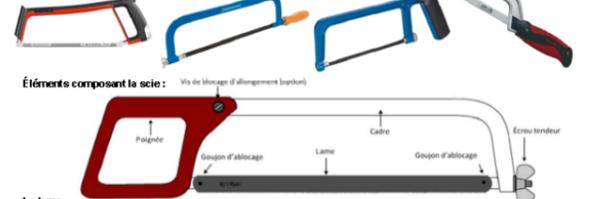


5.3.1. TECHNIQUE D'UTILISATION DE LA SCIE A METAUX

PREREQUIS : NEANT

POURQUOI ?
Lorsque l'on doit en fabrication ou en maintenance, couper des éléments métalliques ou certains matériaux durs, il faut un outil facile d'emploi qui résout la quasi totalité des travaux de sciage ...

AVEC QUOI ?
La scie à métaux
Elle est utilisée pour les découpes de métaux ou de PVC. Le choix d'une scie à métaux dépend de la dureté du métal découpé, mais aussi du type de travail à effectuer et de sa fréquence. Il en existe de plusieurs formes.
Les scies à métaux ont généralement une monture métallique rigide appelé **cadre**. Les plus simples sont pourvues d'une **poignée** en bois tournée ou en matière plastique et d'un système de tension de la lame (**écrou** à oreilles ou **tendeur** à levier).
Il existe des montures extensibles pouvant recevoir différentes longueurs de lames.
Les scies à métaux les plus perfectionnées comportent une monture compacte à poignée de type égoïne, en alliage léger. Le corps de la monture est creux, ce qui permet de conserver un jeu de lames de différentes dentures. Il existe des scies à monture en forme d'archet à poignée ergonomique et système de changement de lame rapide.
Un ergot de tenue, sur la monture, permet de maintenir fermement la scie de la main gauche pendant le sciage.
Il existe aussi des montures à poignée de type à guichet (ou revolver), destinées à recevoir des lames spéciales, rigides de forme triangulaire. Ces scies servent aux découpes en fenêtre ou en guichet ; elles sont également très utiles dans les endroits où l'espace restreint interdit le passage d'une monture traditionnelle.
Certaines montures classiques offrent la possibilité d'un débord avant de la lame.



La lame
Elle se compose d'une **denture fine** et **dure** (généralement en forme de ruban) qui se fixe au cadre grâce à des goujons d'ablocage situés sur des étriers.
La plupart des lames sont en **acier « rapide »**, elles sont en partie trempées (seule la partie inférieure, la denture, est trempée, ce qui permet d'allier la dureté à une certaine souplesse). Les différentes lames de scie se caractérisent par le **nombre de dents au centimètre**. On utilise le plus souvent des dentures de 6, 9, 11 et 13 dents au centimètre. La lame est légèrement **avoyée** (inclinaison alternée des dents les unes par rapport aux autres).
Le trait de scie a donc une épaisseur supérieure à celle de la lame. Cet **avoilage** permet à la denture de mordre le métal à l'aller et de glisser au retour, sans se bloquer. Les lames se choisissent généralement par leur longueur. Pour une découpe importante, on utilisera une lame plus longue.
Certaines lames sont également plus rapides. Pour une découpe importante, on utilisera une lame plus longue.

Page 1/2

5.2.3.12. TECHNIQUE D'UTILISATION DU PIED A COULISSE AU 50EME

PREREQUIS : NEANT

POURQUOI ?
Lorsque l'on intervient sur des systèmes en fabrication ou en maintenance, on doit effectuer des mesures rapides et relativement précises. Les mécaniciens utilisent, entre autres instruments, des pieds à coulisse ou calibre à coulisse, afin de s'assurer de prendre des mesures précises. Ces instruments de mesure se présentent soit en graduation métrique, soit en graduation anglo-saxonne.

AVEC QUOI ?
Le Pied à coulisse analogique et numérique

PRINCIPE
Cet appareil de mesure directe, entièrement en acier inoxydable, peut être glissé sur une règle graduée en millimètres et portant un bec fixe. Sur cette règle se glisse un verrou mobile et d'un bec mobile. Le coulisseau possède à sa partie supérieure une vis de pression qui permet l'immobilisation sur la règle. Les millimètres se lisent sur la règle au raz du coulisseau.

RECONNAITRE UN PIED A COULISSE AU 150
Le calibre à coulisse analogique permet une mesure dont la précision varie avec le type de verrou utilisé. Le verrou au 150, permet d'évaluer une mesure au 1/50 de mm (0,02 mm). Le pied à coulisse numérique affiche la valeur directement sur un écran.

POSSIBILITES DE MESURES
Mesure extérieure, Mesure intérieure, Mesure de gorge, Mesure de décrochement, Mesure de profondeur.

Page 1/2

5.2.3.16. TECHNIQUE D'UTILISATION ET DE MESURE AVEC MULTIMETRE

PREREQUIS : NEANT

POURQUOI ?
L'ensemble des installations et équipements électriques respectent certaines caractéristiques afin de permettre leur fonctionnement en toute sécurité. L'électrotechnicien doit être capable de localiser une défectuosité, vérifier sa présence ou son absence et intervenir en cas de déviation pour localiser une défectuosité. Il est quasiment impossible, que ce soit au niveau des câbles, des connecteurs de raccordement, des dispositifs de sectionnement et de protection, des moteurs, des générateurs ou de leur commande, de pouvoir repérer une défectuosité d'origine électrique sans utiliser un multimètre.

AVEC QUOI ?
Un multimètre (également appelé contrôleur universel) est un ensemble d'appareils de mesure électrique regroupés en un seul boîtier, généralement constitué d'un voltmètre, d'un ampèremètre et d'un ohmmètre. Il existe deux grands types de multimètres : le multimètre analogique et le multimètre numérique.

LE MULTIMETRE ANALOGIQUE
Le multimètre analogique est construit autour d'un voltmètre et fonctionne en ampèremètre et en ohmmètre. L'avantage majeur est de ne pas nécessiter de pile pour les mesures de tension et de courant.

LE MULTIMETRE NUMERIQUE
Le multimètre numérique est construit autour d'un voltmètre numérique et fonctionne en ampèremètre et en ohmmètre. L'avantage majeur est de ne pas nécessiter de pile pour les mesures de tension et de courant.

COMBENT
Dans tous les cas déterminer avec précision les points où l'on va connecter le multimètre, à l'aide de sondes ou de crochets adaptés à la forme du point de mesure (pointe de touche, tige de pince crocodile, fil avec poussoir métallique).

Page 2/2

TECHNIQUES COURANTES
Technique de Mesure

ATTENTION
NE PAS BRANCHER EN PARALLÈLE UN MULTIMETRE SUR UN CIRCUIT EN TENSION. Cela peut provoquer la destruction du multimètre et des blessures graves.

NE PAS BRANCHER EN SÉRIE UN MULTIMETRE SUR UN CIRCUIT EN TENSION. Cela peut provoquer la destruction du multimètre et des blessures graves.

NE PAS BRANCHER EN PARALLÈLE UN MULTIMETRE SUR UN CIRCUIT EN TENSION. Cela peut provoquer la destruction du multimètre et des blessures graves.

NE PAS BRANCHER EN SÉRIE UN MULTIMETRE SUR UN CIRCUIT EN TENSION. Cela peut provoquer la destruction du multimètre et des blessures graves.

NE PAS BRANCHER EN PARALLÈLE UN MULTIMETRE SUR UN CIRCUIT EN TENSION. Cela peut provoquer la destruction du multimètre et des blessures graves.

NE PAS BRANCHER EN SÉRIE UN MULTIMETRE SUR UN CIRCUIT EN TENSION. Cela peut provoquer la destruction du multimètre et des blessures graves.

Page 1/2

VERIFICATION DE LA LECTURE DE LA FICHE ET DE L'ASSIMILATION DES PRINCIPALES NOTIONS AU TRAVERS DE 5 QUESTIONS A CHAQUE SEANCE.

CRÉER UN EXERCICE TYPE QCM SUR PRONOTE

Page 1/2