

Positionneur 2 ou 3 axes & Banc hydraulique

Système de positionnement hydraulique 2 ou 3 axes pour atelier de soudure

**Bac PRO MSPC
BTS MS - IUT
Universités - Ecoles d'ingénieurs**

Famille de composants abordés

- ✓ **Actionneurs hydrauliques** (→ Vérins double-effet, Moteur)
- ✓ **Distribution hydraulique** (→ Distributeurs 4/3, Distributeur 4/2, Régleur de débit, Régleur de pression)
- ✓ **Stockage hydraulique** (→ **Accumulateur, Conjoncteur**)
- ✓ **Mesures hydrauliques** (→ Pression, Débit, Température, Niveau)
- ✓ **Génération hydraulique** (→ **Centrale hydraulique avec pompe à engrenage**)
- ✓ **Capteurs** (→ Vitesses de rotation de la virole par codeur)
- ✓ **Energie électrique** (→ Appareillage BT, Variateur de vitesse)
- ✓ **Sécurité électrique et hydraulique** (→ Relais de sécurité, Clapets...)

Activités pédagogiques

- ✓ Analyse fonctionnelle et étude des technologies et solutions constructives (3D Solidworks)
- ✓ Manutention et calage mécanique
- ✓ Câblages et raccordements hydrauliques et électriques
- ✓ Réglages de système hydraulique
- ✓ Maintenance hydraulique préventive, curative et améliorative
- ✓ Montages/démontages hydrauliques et mécaniques
- ✓ Analyse des performances du système, tests statiques ou dynamiques
- ✓ Etude des composants hydrauliques TOR et proportionnels
- ✓ Etude des différentes charges hydrauliques
- ✓ Mesures hydrauliques (Température, Débit, Pression, Niveau)

Points forts

- ✓ Richesse des solutions techniques et cinématiques de la partie opérative
- ✓ Modularité dans la réalisation des circuits hydrauliques

References

- ✓ **PX15**: Partie opérative Positionneur hydraulique 3 axes (Elévation, Inclinaison, Rotation)
- ✓ **PX16**: Partie opérative Positionneur hydraulique 2 axes (Inclinaison, Rotation)
- ✓ **PX10**: Banc hydraulique de commande du Positionneur hydraulique
- ✓ **Option PX11**: Accumulateur et conjoncteur hydraulique
- ✓ **Option PX12**: Composants complémentaires pour activités de maintenance
- ✓ **Option PX13**: Vérin hydraulique double effet (Course 200mm) pour activité de maintenance
- ✓ **Option PX14**: Option Composants complémentaires pour activités hydrauliques avancées (Débitmètre et capteur de pression numériques, Deux platines de composants hydrauliques pour 2 scénarios hydrauliques supplémentaires)
- ✓ **Option PX17**: Lot de 36 cordons de sécurité

Produits associés

- ✓ **HY10** : Valise Analyse d'huiles
- ✓ **HY11** : Valise Mesures Hydrauliques
- ✓ **HY12** : Groupe filtration d'huile



Caractéristiques

- ✓ L/ I/ H de la partie commande PX10 : 2000 x 800 x 1920 mm (Masse 250kg)
- ✓ L/I/H de la partie opérative PX15: 2100 x 1000 x 2000 mm (Masse 350kg)
- ✓ Énergie électrique : 400 V triphasé + Neutre
- ✓ Énergie hydraulique : 80 bar

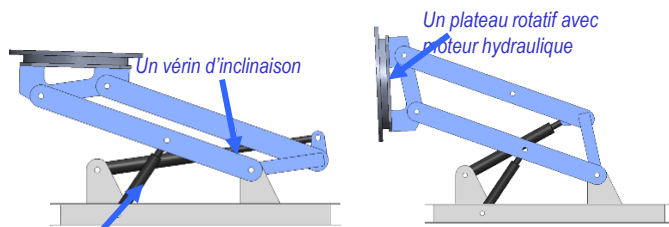
Architecture fonctionnelle de la Partie opérative « Positionneur hydraulique 3 axes » (PX15 et option PX13)

Description fonctionnelle

- ✓ Le Positionneur hydraulique 3 axes permet de manutentionner des pièces à souder dans un atelier de chaudronnerie pour des **opérations de soudure**.
- ✓ La pièce est bridée sur un plateau rotatif (1^{er} axe) motorisé par un **moteur hydraulique**. Le plateau rotatif peut être incliné à l'aide d'un **vérin hydraulique** (2^{ème} axe). L'ensemble peut être élevé à l'aide de **deux vérins hydrauliques jumeaux** (3^{ème} axe).
- ✓ A l'aide des 3 axes, le soudeur peut **manipuler la pièce dans pratiquement toutes les positions**. Le soudeur se retrouve ainsi dans une position de soudure **ergonomique**. Le plateau rotatif sert aussi de **virer** (afin de **souder à vitesse constante**).

Sécurité, Manutention & Maintenance

- ✓ La Partie opérative est **cartésisée** sur toute sa périphérie par des grilles.
- ✓ L'accès à la partie opérative se fait à l'aide de **deux portes équipées d'un interrupteur de sécurité**
- ✓ La partie supérieure de la partie opérative (Charge d'environ 100kg) est équipée d'**anneaux de levage** pour permettre des activités de manutention, ce qui permet aux élèves de suivre une procédure de manutention.
- ✓ Les vérins sont équipés de **blocs de sécurité à clapet piloté**. Une procédure de consignation de l'énergie hydraulique est affichée sur le système.
- ✓ Pour des activités de maintenance (Intervention mécanique), une **béquille de calage** permet de caler mécaniquement la partie opérative, ce qui permet aux élèves de voir un calage mécanique en cas d'intervention



Deux vérins jumeaux d'élévation

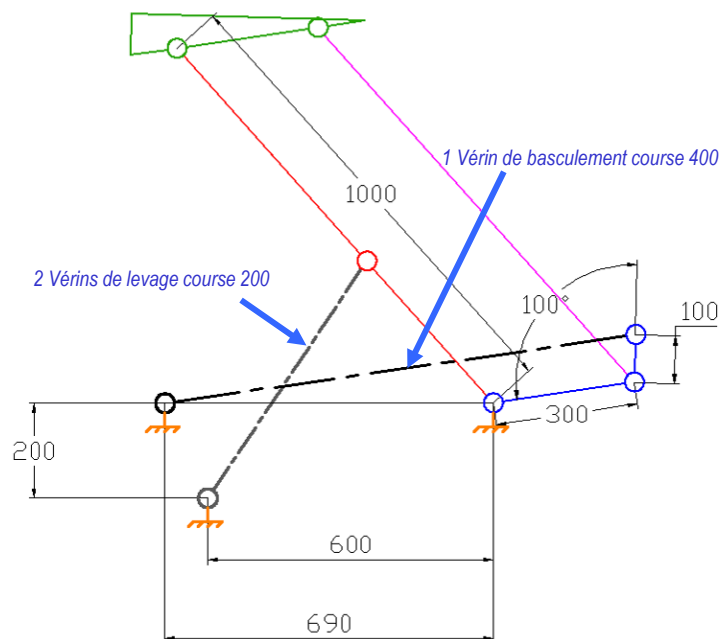
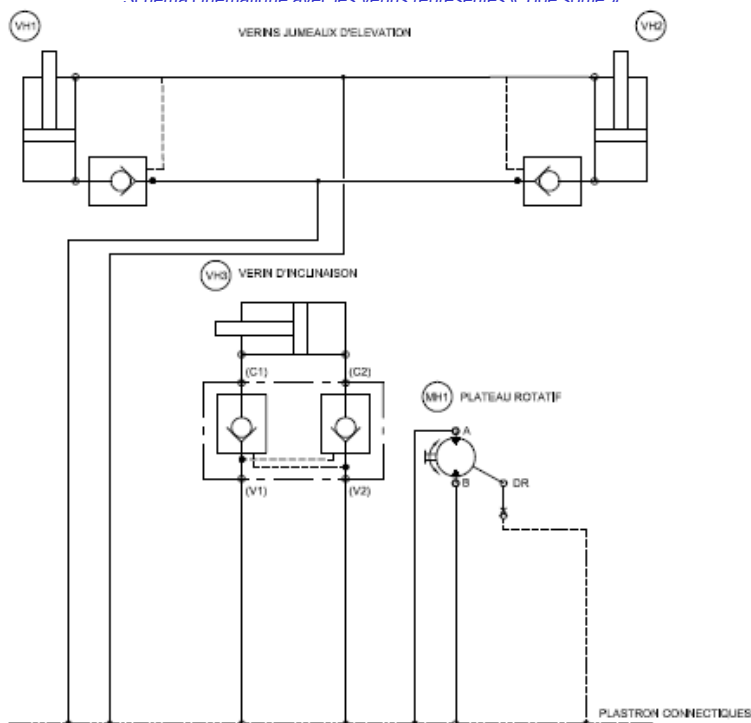


Schéma cinématique avec les vérins représentés « Tige sortie »



Un plateau rotatif avec moteur hydraulique



Architecture fonctionnelle de la Partie opérative « Positionneur hydraulique 3 axes » (PX15 et option PX13)

Sous-ensemble « Elévation hydraulique »

- ✓ Il comporte :
 - Deux vérins jumeaux double effet équipés de deux blocs de sécurité (clapet piloté) et pilotés en hydraulique TOR (course 200mm)
 - Deux capteurs fin de course électromécaniques
- ✓ Son distributeur est situé dans la zone de câblage hydraulique de la Partie commande PX10

Sous-ensemble « Inclinaison hydraulique »

- ✓ Il comporte :
 - Un **vérin double effet** équipé d'un bloc de sécurité (clapet piloté) piloté en hydraulique TOR (Course 400mm)
- ✓ Son distributeur est situé dans la zone de câblage hydraulique de la Partie commande PX10

Sous-ensemble « Rotation hydraulique »

- ✓ Le plateau rotatif comporte :
 - Un **moteur hydraulique piloté de 2 manières** (ses distributeurs sont situés dans la zone de câblage hydraulique) :
 - Sans asservissement de vitesse (pilotage en hydraulique TOR)
 - Avec asservissement de vitesse (pilotage en hydraulique proportionnelle avec carte dédiée)
 - Un capteur équipé d'un **palpeur rotatif**
- ✓ Son distributeur est situé dans la zone de câblage hydraulique de la Partie commande PX10 .
- ✓ L'asservissement de vitesse permet pour un soudeur de faire sa soudure sans bouger (c'est la pièce qui tourne). Le capteur équipé du palpeur rotatif permet de **mesurer la vitesse de rotation en périphérie** de la pièce à souder. Cette information est ensuite traitée par l'asservissement pour avoir une **vitesse de défilement constante** de la pièce par rapport au soudeur.

Codeur pour la mesure de la vitesse périphérique de la pièce à souder



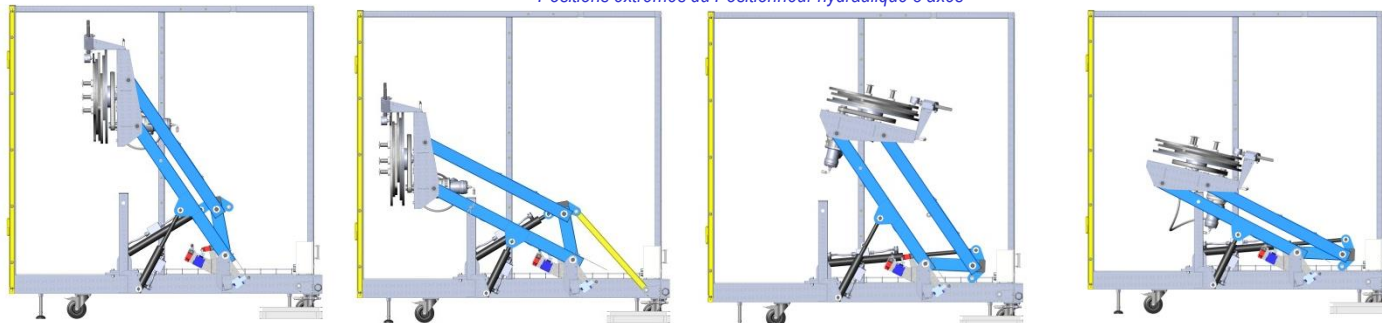
Un plateau rotatif avec moteur hydraulique

Deux vérins jumeaux d'élévation



Un vérin d'inclinaison

Positions extrêmes du Positionneur hydraulique 3 axes



Sous-ensemble « Inclinaison hydraulique »

- ✓ Ces composants complémentaires sont destinés aux activités d'étude et maintenance:
 - Un vérin hydraulique double effet – course 200 mm – identique aux vérins jumeaux d'élévation du PX15
 - Une clé à ergot pour démontage du vérin
 - Deux douilles avant nues
 - Deux pistons nus
 - Dix kits de joints (racleur / joint torique / joint spi...)
 - Un bac de rangement pour l'ensemble des composants



Clé à ergot

Démontage du vérin



Architecture fonctionnelle du Banc hydraulique de commande (PX10 et options PX11, PX12 et PX14)

Description fonctionnelle

- ✓ Le Banc hydraulique de commande est constitué de cinq parties:
 - Armoire électrique avec pupitre de commande et mesures
 - Centrale hydraulique sur laquelle peut être monté un accumulateur et un conjoncteur hydraulique optionnels (Référence option PX11)
 - Composants de distribution hydraulique (Nourrices, Flexibles, Raccords)
 - Zone de montage/câblage hydraulique avec composants hydrauliques montés sur platines amovibles
 - Zone de composants hydrauliques montés à demeure

Armoire de commande et de puissance (Dans référence PX10)

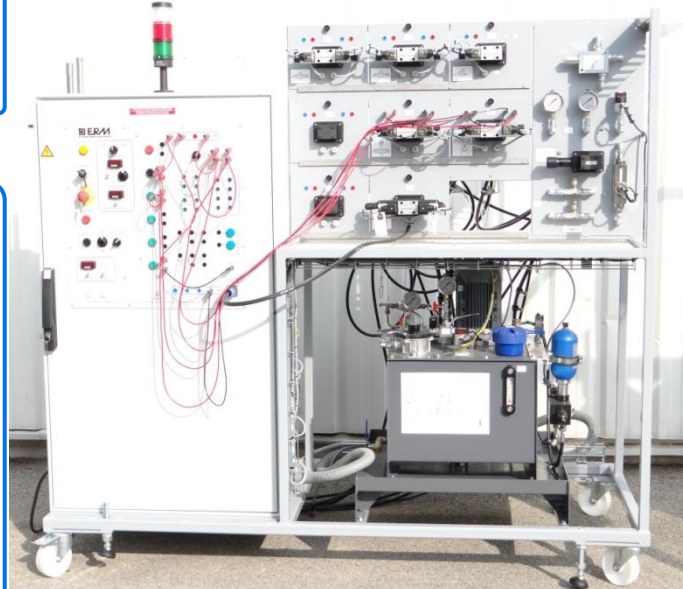
✓ L'armoire assure la distribution électrique, la gestion des arrêts d'urgence, la commande du système et l'interface de mesures.

✓ Elle contient :

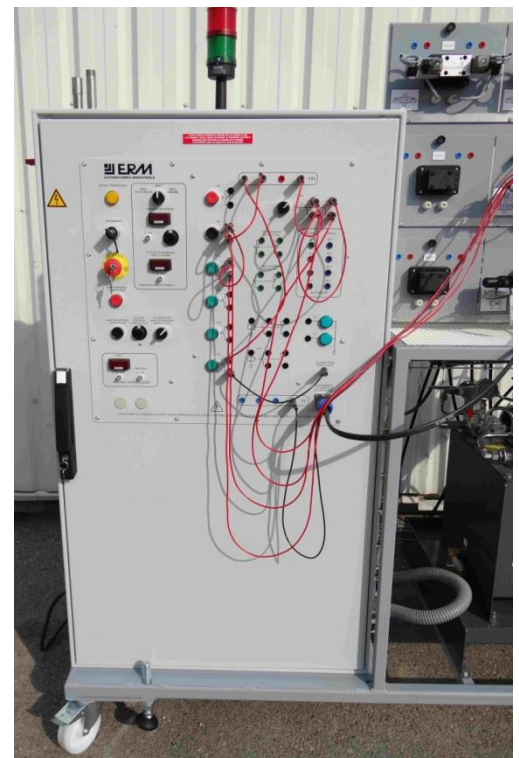
- Un interrupteur-sectionneur sur une des faces latérales de l'armoire
 - Les protections électriques dont une protection différentielle 30mA générale
 - Un ensemble de borniers de raccordement
 - Une alimentation 24VCC
 - Un contacteur de ligne et module de gestion des sécurités
 - Deux relais pour la gestion des sécurités hydrauliques (température et niveau)
 - Deux relais dont les raccordements sont sortis sur douilles de sécurité
 - Une carte d'asservissement hydraulique avec son logiciel de paramétrage
 - Un départ moteur avec un variateur de vitesse pour le pilotage du moteur de la centrale hydraulique, associé à un potentiomètre pour fixer la consigne de vitesse
 - Une verrine de signalisation à 3 couleurs (blanc : présence tension / rouge : arrêt d'urgence / vert : réarmé et centrale hydraulique en marche)
- ✓ Sur la face avant de l'armoire se trouve le pupitre de commande et mesures avec:

Douilles double-puits et boutons permettant la mise en œuvre de logique câblée (Alimentation 24Vcc, Relais, Capteurs électromécaniques...):

- ❖ 8 douilles double-puits pour les communs 24V et 0V
 - ❖ 2 douilles double-puits pour un bouton poussoir noir NO
 - ❖ 2 douilles double-puits pour un bouton poussoir rouge NC
 - ❖ 8 douilles double-puits pour 4 boutons poussoirs vert NO
 - ❖ 4 douilles double-puits pour un bouton tournant 3 positions fixes 2 x NO
 - ❖ 4 douilles double-puits pour 2 capteurs électromécanique 2 x NO
 - ❖ 2 douilles double-puits pour 2 voyants de signalisation
 - ❖ 10 douilles double-puits pour 2 relais (1 NO, 1NC et 1 pilotage par relais).
 - Bouton d'arrêt d'urgence à clé
 - Commutateur de réarmement à clé
 - Boutons de marche et d'arrêt de la centrale hydraulique
 - Voyant orange de défaut hydraulique (Défaut si température trop haute ou niveau d'huile trop bas)
 - Indicateur de débit hydraulique (Dans option PX14)
 - Un indicateur numérique de consigne de vitesse
 - Un indicateur numérique d'affichage de la vitesse périphérique de la pièce à souder
 - Quatre fiches BNC pour récupérer les sorties analogiques (Tensions) suivantes:
 - ❖ Mesure de pression hydraulique
 - ❖ Mesure de débit hydraulique
 - ❖ Consigne de vitesse de la pièce à souder
 - ❖ Mesure de vitesse réelle de la pièce à souder
- ✓ Les distributeurs hydrauliques de la zone de câblage hydraulique sont aussi équipés de douilles double-puits pour le raccordement (Hors distributeur proportionnel équipé de connectique industrielle pour éviter toute erreur de raccordement).



Banc hydraulique de commande (PX10) avec râtelier de flexibles

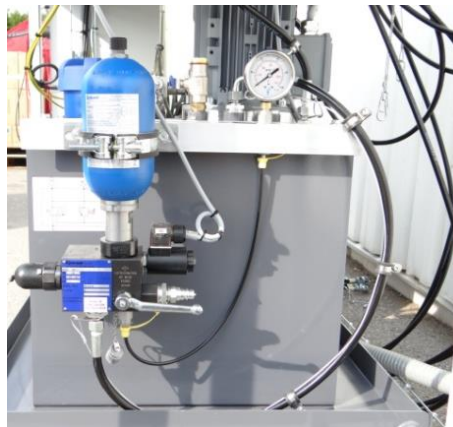
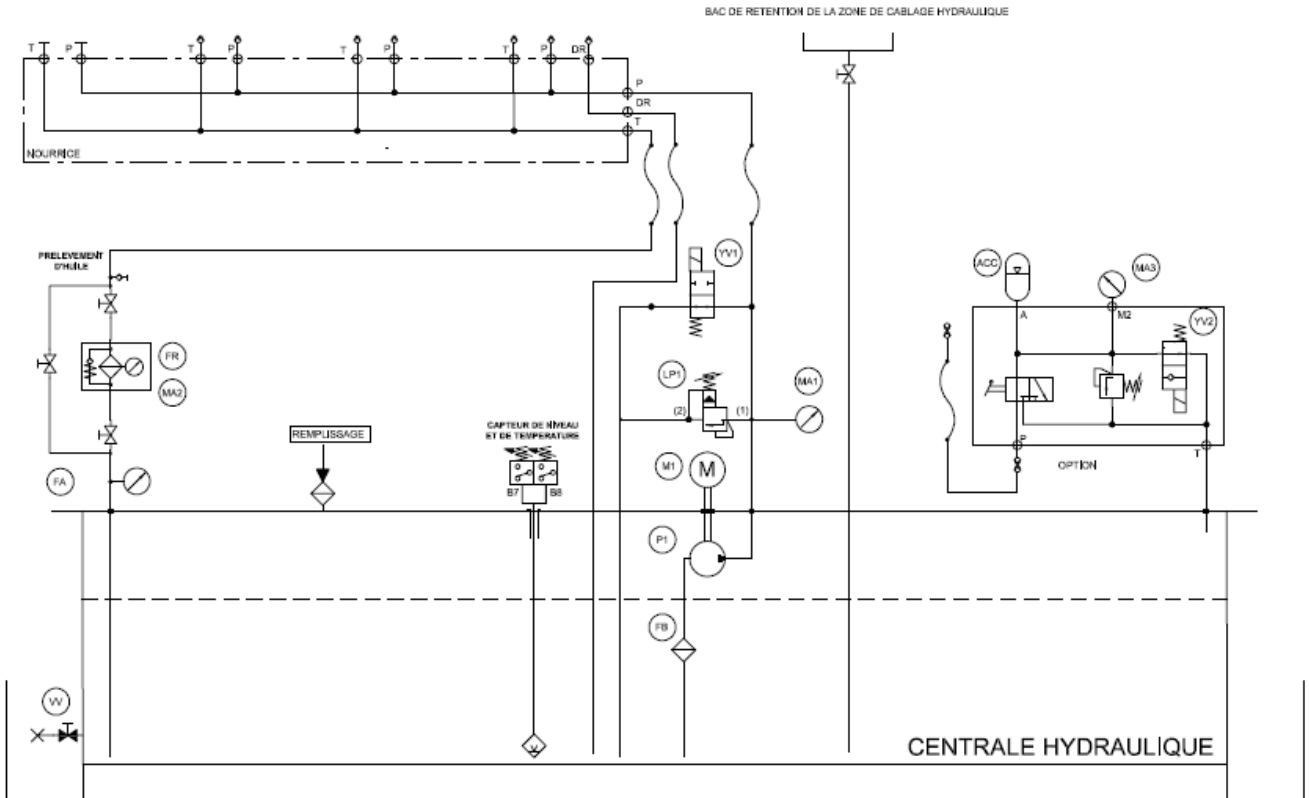


Pupitre avec douilles double-puits, boutons...

Architecture fonctionnelle du Banc hydraulique de commande (PX10 et options PX11, PX12 et PX14)

Centrale hydraulique (Dans référence PX10)

- ✓ Elle contient principalement:
 - Une pompe à engrenage immergée
 - Un moteur asynchrone triphasé avec étiquette sens de rotation
 - Une bêche équipée d'une vanne de vidange avec bouchon
 - Un limiteur de pression à action directe « plombé » sur le circuit hydraulique primaire (L'évacuation du fluide hydraulique, issue du limiteur de pression, est réalisée directement dans le réservoir hydraulique)
 - Un orifice de remplissage du réservoir avec évent et filtre à air
 - Un système de filtration grossière au niveau de l'aspiration de la pompe (Crépine)
 - Un système de filtration des particules fines au niveau du retour fluide vers réservoir, avec indicateur visuel de colmatage
 - Un système de bypass au niveau du filtre
 - Un dispositif de prélèvement d'huile pour réaliser des analyses (Prise de fluide)
 - Deux manomètres à aiguille, permettant la mesure de la pression hydraulique, au départ ainsi qu'au retour du circuit hydraulique
 - Un capteur de niveau d'huile avec indicateur numérique intégré et sortie alarme TOR
 - Un capteur de température huile avec indicateur numérique intégré et sortie alarme TOR
- ✓ Le refroidissement du fluide hydraulique se fait de manière passive.
- ✓ L'ensemble des filtres sont accessibles aisément.
- ✓ La centrale est livrée avec le plein d'huile. Un bac de rétention est positionné sous la centrale.



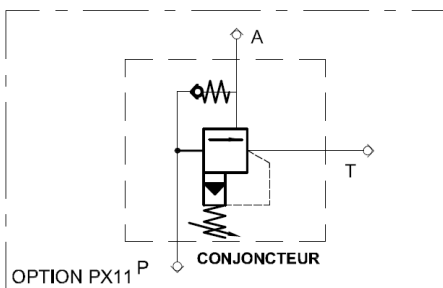
Architecture fonctionnelle du Banc hydraulique de commande (PX10 et options PX11, PX12 et PX14)

Accumulateur et conjoncteur hydraulique (Option PX11)

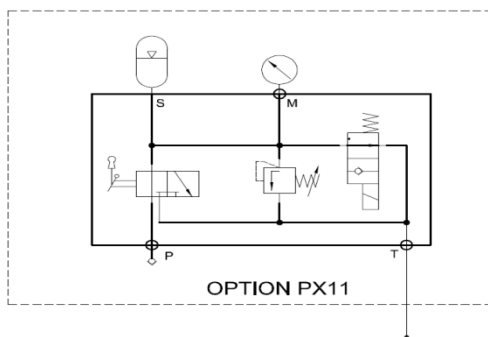
- ✓ L'accumulateur hydraulique (0.5L) vient se positionner sur la centrale hydraulique et permet principalement aux élèves de découvrir ce matériel et de mettre en application les procédures de consignation hydraulique. Un accumulateur sert à faire de la restitution de débit en cas de perte de charge ou à réaliser un dernier mouvement.
- ✓ Cet ensemble est principalement constitué de:
 - Un accumulateur hydraulique à vessie avec son bloc de sécurité cadenassable
 - Un conjoncteur monté dans la zone de composants hydrauliques montés à demeure
 - Un manomètre indiquant la pression de l'accumulateur
 - Un support de fixation pour le monter sur la centrale
 - Un ensemble de tuyauteries pour le raccorder à la centrale
- ✓ Le retour est câblé à la bêche, la sortie sous pression est connectée à un flexible (avec coupleurs auto-obturants) raccordable en plusieurs endroits sur les platines hydrauliques amovibles.
- ✓ L'accumulateur hydraulique est monté en fixe sur la centrale pour des raisons de sécurité. Ainsi, à chaque arrêt d'urgence, il est purgé.
- ✓ Cette référence peut être installée en départ d'usine ERM ou sur site par le client grâce à la notice de montage et mise en œuvre fournie.
- ✓ Le dimensionnement du dispositif de stockage et de restitution de l'énergie hydraulique a été fait pour que l'accumulateur ne soit pas soumis aux contrôles périodiques annuels.



Conjoncteur



Accumulateur hydraulique

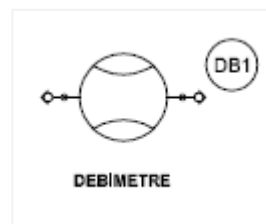
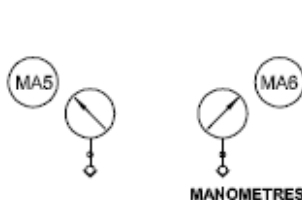
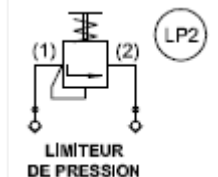
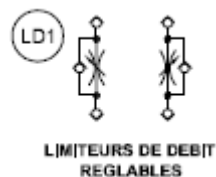


Zone de composants hydrauliques montés à demeure (Dans références PX10 et option PX14)

- ✓ La zone de composants hydrauliques montés à demeure comprend:
 - 2 limiteurs de débits unidirectionnels (Dans PX10)
 - 1 limiteur de pression (Dans PX10)
 - 1 débitmètre numérique (sortie analogique) (Dans option PX14)
 - 2 manomètres à cadrans
 - 1 manomètre numérique (affichage digital et sortie analogique) (Dans option PX14)
 - 1 emplacement libre pour recevoir le conjoncteur hydraulique inclus dans l'option PX11 (Accumulateur et conjoncteur hydraulique)



Manomètre numérique (Dans option PX14)



Architecture fonctionnelle du Banc hydraulique de commande (PX10 et options PX11, PX12 et PX14)

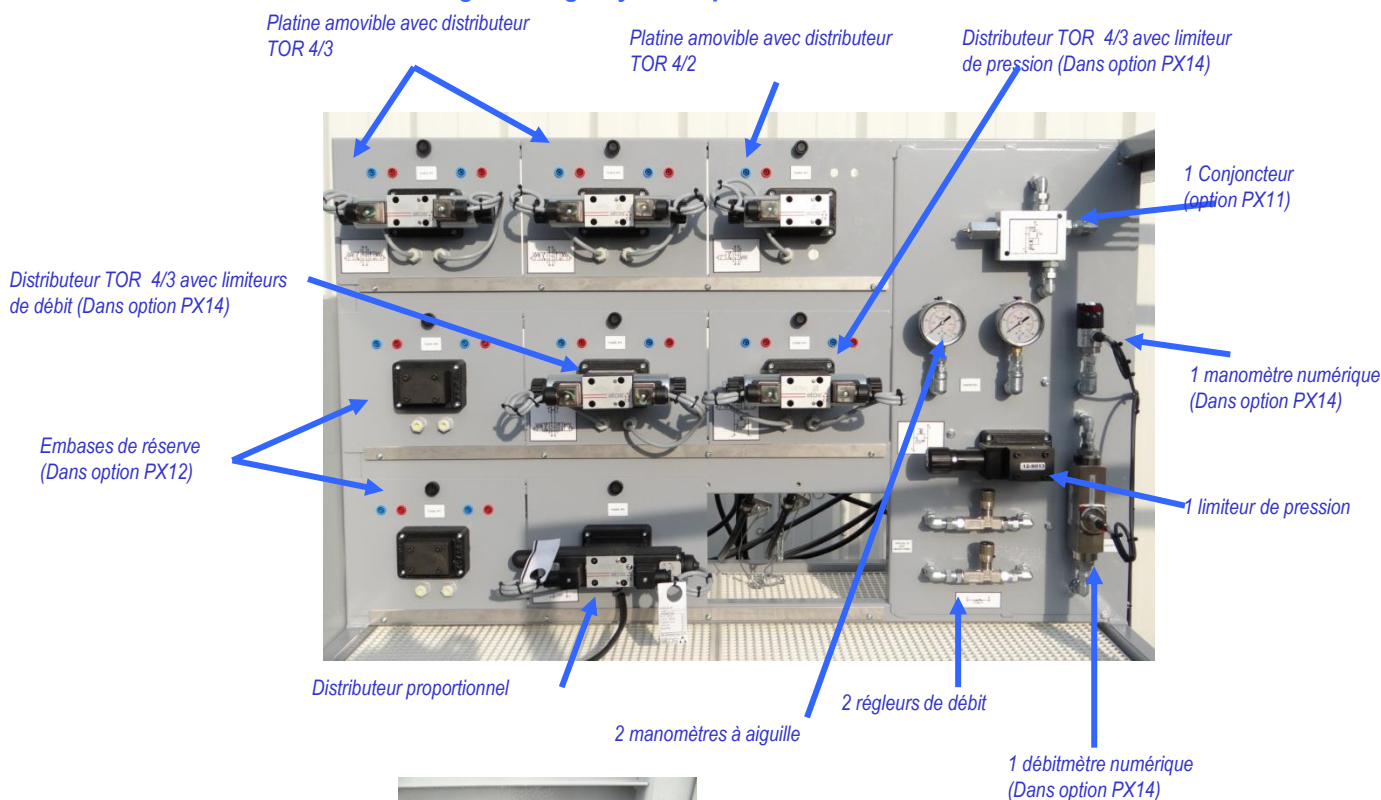
Distribution hydraulique (Nourrices, Flexibles et Raccords) (Dans référence PX10)

- ✓ Le Banc hydraulique de commande (PX10) intègre les composants suivants:
 - Une nourrice de distribution équipée d'un flexible d'arrivée du fluide depuis la centrale et de coupleurs auto-obturant (4 départs de fluides vers les pré-actionneurs)
 - Une nourrice de retour à la bêche équipée d'un flexible de retour du fluide à la centrale et de coupleurs auto-obturant (4 retours de fluide depuis les pré-actionneurs)
 - Un ensemble de 18 flexibles avec coupleurs auto-obturants (Avec jupe et attache) pour relier la partie opérative et la partie commande et pour les activités de câblage hydraulique dans la zone prévue

Zone de montage/câblage hydraulique avec composants hydrauliques montés sur platines amovibles (Dans référence PX10 et option PX14)

- ✓ Cette zone permet la mise en œuvre de composants hydrauliques montés sur platines amovibles:
 - Platine 1: Distributeur type NG6 TOR à tiroir 4/3 centre "chaise inversée" équipé de coupleurs auto-obturants et attaches pour flexibles
 - Platine 2: Distributeur type NG6 TOR à tiroir 4/3 centre "chaise inversée" équipé de coupleurs auto-obturants et attaches pour flexibles
 - Platine 3: Distributeur type NG6 TOR à tiroir 4/2 équipé de coupleurs auto-obturants et attaches pour flexibles
 - Platine 4: Distributeur type NG6 TOR à tiroir 4/3 centre "chaise inversée" avec limiteur de pression, équipé de coupleurs auto-obturants et attaches pour flexibles (Dans option PX14)
 - Platine 5: Distributeur type NG6 TOR à tiroir 4/3 centre "chaise inversée" avec 2 régleurs de débit sur A et B, équipé de coupleurs auto-obturants et attaches pour flexibles (Dans option PX14)
 - Platine 6: Distributeur type NG6 proportionnel à tiroir 4/3 centre "chaise inversée" équipé de coupleurs auto-obturants et attaches pour flexibles
- ✓ La zone comporte 3 rangées de longueur 0.6m ce qui permet d'avoir en place par exemple 3 distributeurs.

Vue de la zone de montage/câblage hydraulique avec bac de rétention

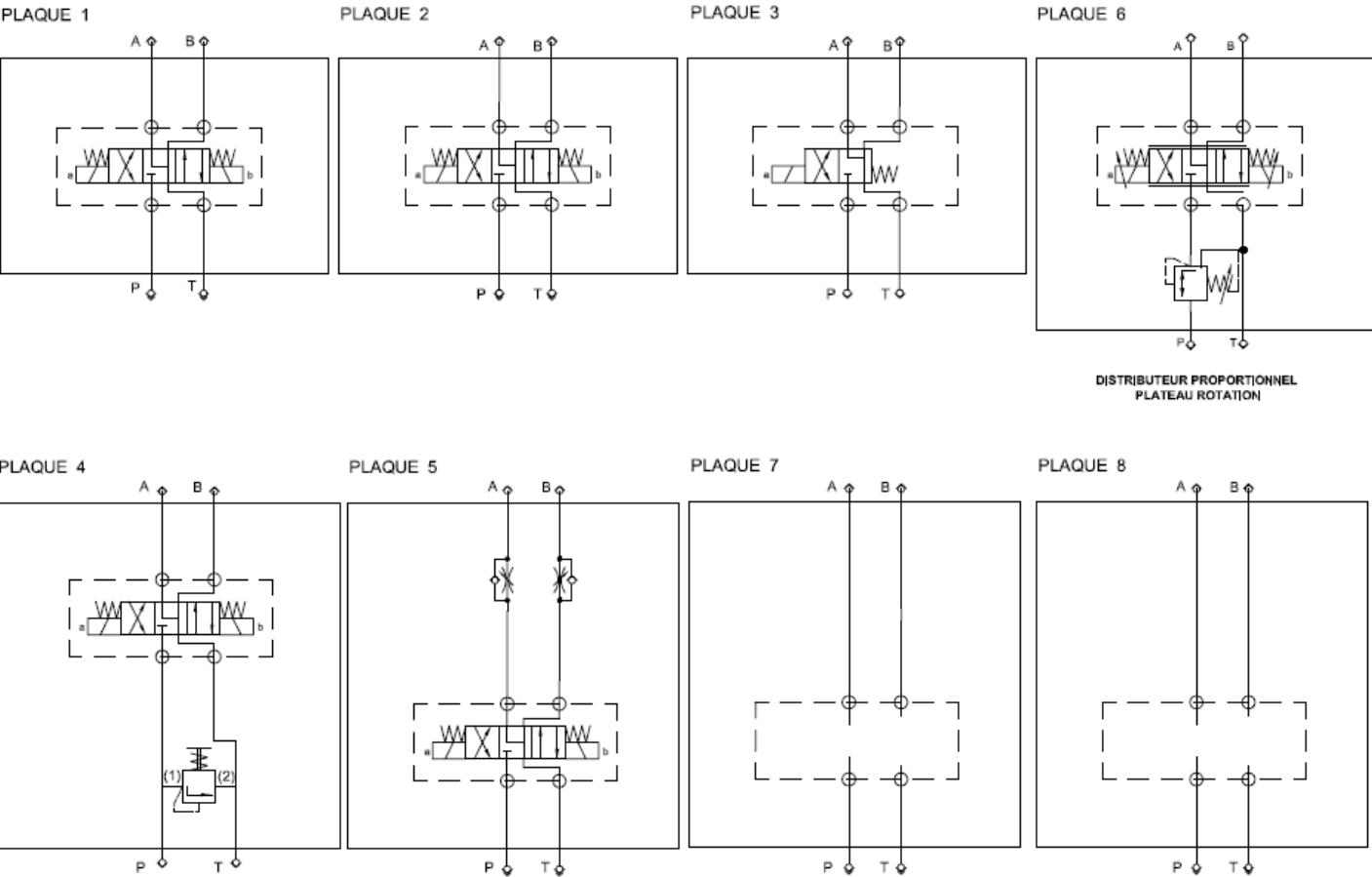


Platines hydrauliques amovibles conçues par ERM Automatismes



Architecture fonctionnelle du Banc hydraulique de commande (PX10 et options PX11, PX12 et PX14)

> Liste des platines hydrauliques amovibles pour la zone de montage/câblage hydraulique



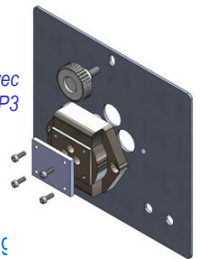
Composants complémentaires pour activités de maintenance (Dans Option PX12)

✓ Ces composants complémentaires livrés en vrac sont destinés aux activités d'étude et maintenance:

- Deux kits de joint de remplacement pour le vérin d'inclinaison
- Deux filtres pour la centrale hydraulique
- Une bobine défaillante pour électrovanne 24VCC de distributeur
- Un capteur à galet défaillant
- Un limiteur de débit bouché
- Un ensemble de 20 joints toriques pour embase CETOP3
- Deux platines amovibles (Platines 7 et 8) avec embases CETOP3 et plaques de fermeture

(Ces platines pourront être utilisées pour monter d'autres composants compatibles CETOP3 dans le cadre des travaux pédagogiques)

Platine amovible avec embases CETOP3





Approche pédagogique

Potentiel pédagogique en construction et étude des technologies

- ✓ Analyse fonctionnelle et étude des technologies et solutions constructives et cinématiques sur 3D Solidworks (ex : Mécanique du positionneur 3 axes)
- ✓ Etude des composants hydrauliques TOR et proportionnels
- ✓ Etude des différentes charges hydrauliques (**Levage, Basculement, Rotation**)
- ✓ Mesures hydrauliques (Température, Débit, Pression)
- ✓ Réalisation de différents types de câblages de commande électrique:
 - Pilotage par impulsion
 - Pilotage par auto-maintien
 - Relayage des capteurs haut et bas du mouvement d'élévation
 - ...
- ✓ Réalisation de différents types de câblages et raccordements hydrauliques simples:
 - Câblage du distributeur TOR du vérin d'inclinaison
 - Câblage du distributeur TOR du moteur hydraulique
 - Câblage du distributeur proportionnel du moteur hydraulique
 - Câblage de régleurs de débit unidirectionnel
 - Câblage d'instruments de mesure (1 débitmètre, 2 manomètres à aiguilles, 1 manomètre numérique)
 - Câblage d'un limiteur de pression
 - Câblage d'un conjoncteur (Avec l'option PX11)
 - ...
- ✓ Réalisation de différents types de câblages et raccordements hydrauliques complexes (Avec PX15: Partie opérative Positionneur hydraulique 3 axes):
 - **Scénario 1:** Positionneur hydraulique avec **2 axes** (2 vérins jumeaux + 1 moteur hydraulique de rotation), commande « **Presse-boutons** »
 - **Scénario 2:** Positionneur hydraulique avec **2 axes** (2 vérins jumeaux + 1 vérin d'inclinaison), commande « **Presse-boutons** »
 - **Scénario 3:** Positionneur hydraulique avec **3 axes**, commande « **Presse-boutons** »
 - **Scénario 4:** Positionneur hydraulique avec 3 axes, commande avec « **Asservissement TOR** pour l'élévation (Utilisation des capteurs électromécaniques)
 - **Scénario 5:** Positionneur hydraulique avec 3 axes, commande « **Asservissement TOR** pour l'élévation et le **dernier mouvement** » (Utilisation des capteurs électromécaniques et de l'accumulateur)
 - **Scénario 6:** Positionneur hydraulique avec 3 axes, commande « **Asservissement TOR** pour l'élévation et **asservissement de vitesse du plateau rotatif** » (Utilisation des capteurs électromécaniques, des capteurs de vitesse et du distributeur proportionnel)
 - Nombreux autres scénarios possibles grâce à la richesse de la cinématique
- ✓ Réalisation d'un cycle pendulaire sur l'élévation (Utilisation des relais et des capteurs) : lorsque les vérins d'élévation arrivent sur le capteur électromécanique haut, la logique de commande pilote la descente et lorsque les vérins d'élévation arrivent sur le capteur électromécanique bas, la logique de commande pilote la montée
- ✓ Mise en œuvre d'une boucle fermée de régulation de vitesse (Utilisée par exemple dans le scénario 6)

Potentiel pédagogique en maintenance industrielle

- ✓ **Manutention, consignation et calage mécanique** (ex: Possibilité de consigner électriquement, mécaniquement et hydrauliquement le système, Procédures de consignation didactisées fournies, Procédures de manutention de la pièce à souder)
- ✓ **Réglages de système hydraulique** (ex: Réglage de vitesse) et tests dynamiques
- ✓ Maintenance hydraulique **préventive** (ex: Analyse d'huiles), **curative** (ex: Changement de composant défectueux parmi la liste fournie) et **améliorative** (ex: Evolution du circuit hydraulique, 30% d'espace libre dans l'armoire pour des évolutions ultérieures)
- ✓ **Montages/démontages mécaniques et hydrauliques** (ex : Remplacement des joints du vérin d'inclinaison)
- ✓ Réalisation de **diagnostics** (ex : Utilisation des composants défectueux fournis dans référence PX12)
- ✓ Élaboration / Mise au point d'un dossier d'exploitation de maintenance (ex: Exploitation des guides et documents constructeurs)
- ✓ **Utilisation de la GMAO Accéder** (Grâce à la base système fournie)

PRODUITS ASSOCIES & COMPLEMENTAIRES

Valise Analyse d'huiles



www.erm.li/hy10

Groupe Filtration d'huiles



www.erm.li/hy12

Valise Mesures hydrauliques



www.erm.li/hy11