

# Instrumentation et Mesure TP 1

<b>NOM :</b>	
<b>PRENOM :</b>	

<b>Groupe :</b>	<b>Noms et prénoms</b>

<b>NOTE</b>	<b>/ 20</b>
-------------	-------------

## TP 1

### La mesure de pression

**Partie A et B : Etalonnage des transmetteurs analogiques**

**Partie C et D: Paramétrage des transmetteurs « intelligents »**

**Partie E : Calcul d'erreur et conformité d'un transmetteur de pression**

Compléter ce document pendant la séance de TP, ne pas oublier votre nom et prénom.  
Ce compte rendu de travaux pratiques sera noté et servira d'évaluation.

## Partie A : Étalonnage d'un transmetteur analogique de pression relative

La documentation du constructeur nous indique une précision intrinsèque du transmetteur (caractéristique linéaire, hystérésis et reproductibilité, influence de la température ambiante à 25°C) ≤ 0,85 %.

Vous devez étalonner le capteur de pression relative pour réaliser une mesure de pression dont l'étendue de mesure est de 0 à 2 bars.

### 1. Déterminer les points de réglage à réaliser sur le transmetteur. Justifier.

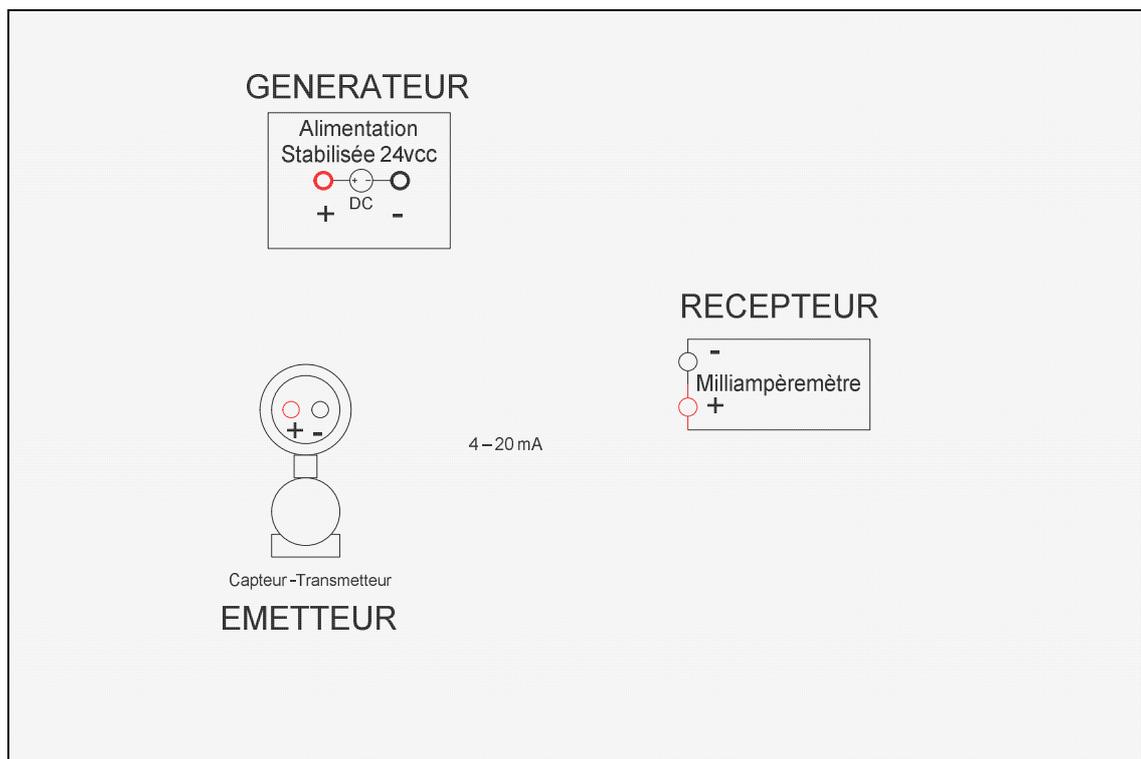
Mini étendue de mesure : Zéro =  
Maxi étendue de mesure : Maxi =

### 2. En déduire les cinq points de vérification du transmetteur « étalonnage ».

	% de l'échelle de mesure	pression (en bar)	signal de sortie 4-20 mA
1 <sup>er</sup> point :	0 %	=	=
2 <sup>ème</sup> point :		=	=
3 <sup>ème</sup> point :		=	=
4 <sup>ème</sup> point :		=	=
5 <sup>ème</sup> point :		=	=

### 3. Mise à l'échelle du transmetteur.

- a. Compléter le schéma de raccordement électrique suivant pour mettre le transmetteur en service.



- b. Effectuer les raccordements électriques du montage de vérification suivant le schéma précédent. (me voir avant la mise sous tension)
- c. Suivant la procédure d'étalonnage décrite dans l'annexe, effectuer le réglage du zéro et de l'étendue d'échelle du transmetteur analogique.

#### 4. Vérification ou « étalonnage » du transmetteur suivant la procédure d'étalonnage.

- a. Effectuer les relevées de mesure et compléter les tableaux ci-dessous.

##### FICHE DE VERIFICATION DE CAPTEUR DE PRESSION RELATIVE

DATE VERIFICATION :	REPERE CAPTEUR :
NOM DU REGLEUR :	
FLUIDE UTILISE :	
ETALON DE REFERENCE :	

<b>PLAQUE SIGNALÉTIQUE DU CAPTEUR</b>	CONSTRUCTEUR :		
REFERENCE :	NUMERO DE SERIE :		
GAMME DE MESURE :	PRESSION MAXI ADMISSIBLE :		
SIGNAL DE SORTIE :	ALIMENTATION :		
MISE A L'EHELLE DU CAPTEUR :	MINI :	MAXI :	UNITE :

<b>A RELEVÉ DES POINTS DE VERIFICATION A LA MONTEE</b>					
POINT DE VERIFICATION %	0	25	50	75	100
PRESSION APPLIQUEE bar					
SIGNAL DE SORTIE mA					
ERREUR DE MESURE mA					
ERREUR RELATIVE %					

<b>B RELEVÉ DES POINTS DE VERIFICATION A LA DESCENTE</b>					
POINT DE VERIFICATION %	100	75	50	25	0
PRESSION APPLIQUEE bar					
SIGNAL DE SORTIE mA					
ERREUR DE MESURE mA					
ERREUR RELATIVE %					

- b. Déterminer la précision de votre vérification pour l'ensemble des mesures, et en déduire l'erreur de mesure relative maximum que le capteur risque de donner lors de son utilisation.

Exemple de vérification :

Dans le TP, pour une mesure dont l'étendue d'échelle est de 0 à 2 bar et un signal de sortie du capteur allant de 4 à 20 mA. Un point de mesure vous donne par exemple :

Pression réelle = 1 bar pour un signal = 11,81 mA.

Recherche des mA théoriques pour une pression de 1 bar.

Valeur signal mA = ((Mesure pression / Etendue pression) x Etendue signal) + Talon signal

Valeur mA = ((1 / 2) x 16) + 4 = 12 mA.

Erreur de mesure = |12 - 11,81| = 0,19 mA.

Soit une erreur relative (écart/valeur vraie) = 0,19 / 12 = 1,58 %.

Pour les mesures du TP, il faut retenir l'erreur relative la plus grande de tous les points de mesure réalisés.

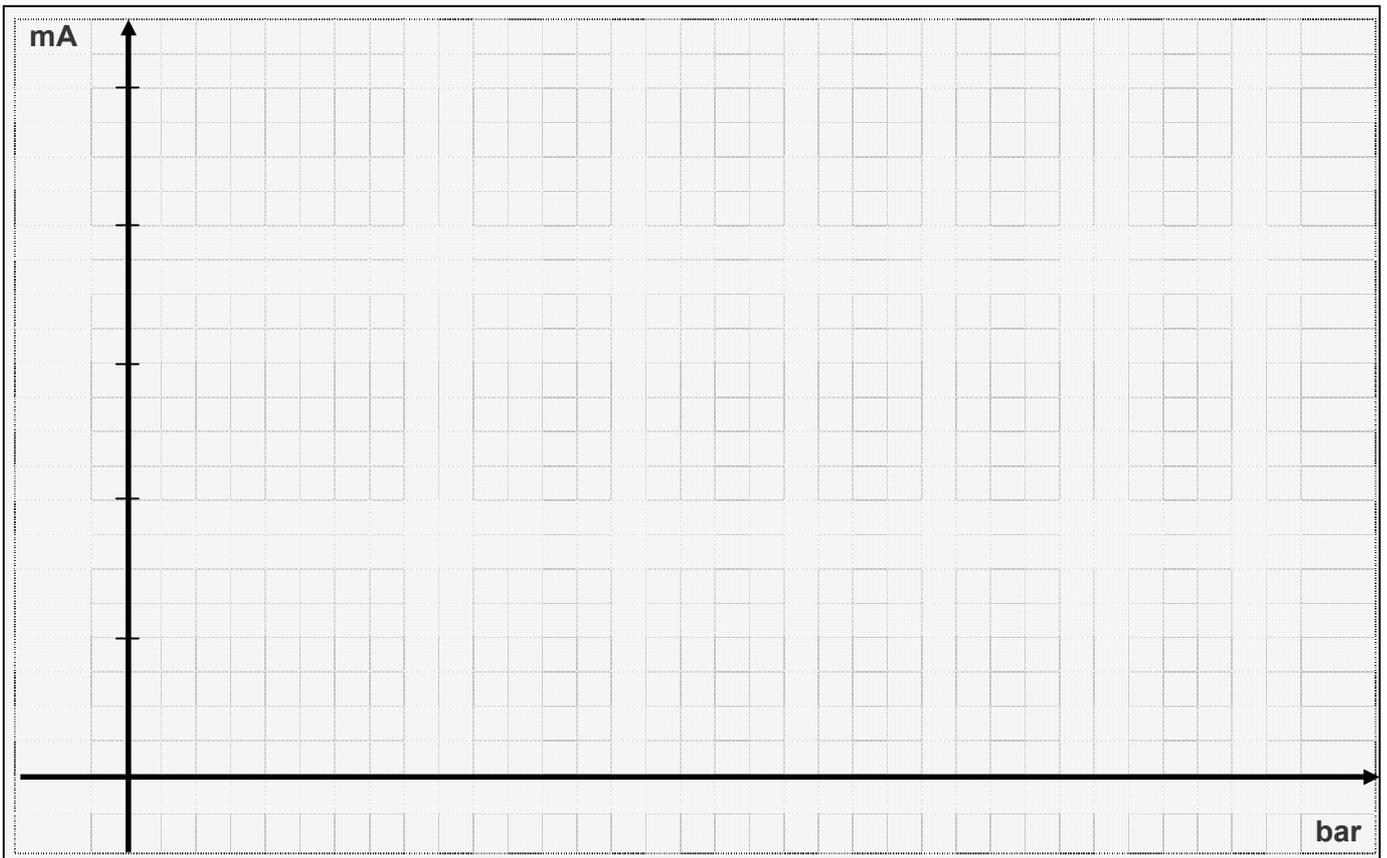
ERREUR de vérification relative retenue =                    % pour une mesure à                    bar.

- c. Incertitude et conformité :

Suivant les données du constructeur, précision intrinsèque ≤ 0,85%, calculer l'erreur absolue en tout point de l'étendue de mesure. Puis annoncer la conformité ou la non-conformité du transmetteur.

- Calculer l'erreur absolue en tout point de l'étendue de mesure   
 $E_a \text{ (bar)} = \text{précision} \times \text{maxi étendue}$
- Déduire l'erreur absolue maxi trouvée lors de la vérification   
 $E_a \text{ (bar)} = E_r \times \text{valeur vraie}$
- Annoncer la conformité du transmetteur

**5. Tracer la caractéristique statique du transmetteur S = f (P).**



## Partie B : Étalonnage d'un transmetteur analogique de pression différentielle

La documentation du constructeur nous indique une précision intrinsèque du transmetteur (caractéristique linéaire, hystérésis et reproductibilité, influence de la température ambiante à 25°C) ≤ 0,85 %.

Vous devez étalonner le capteur de pression différentielle pour réaliser une mesure dont l'étendue de mesure est de 400 à 1400 hPa.

### 1. Déterminer les points de réglage à réaliser sur le transmetteur. Justifier.

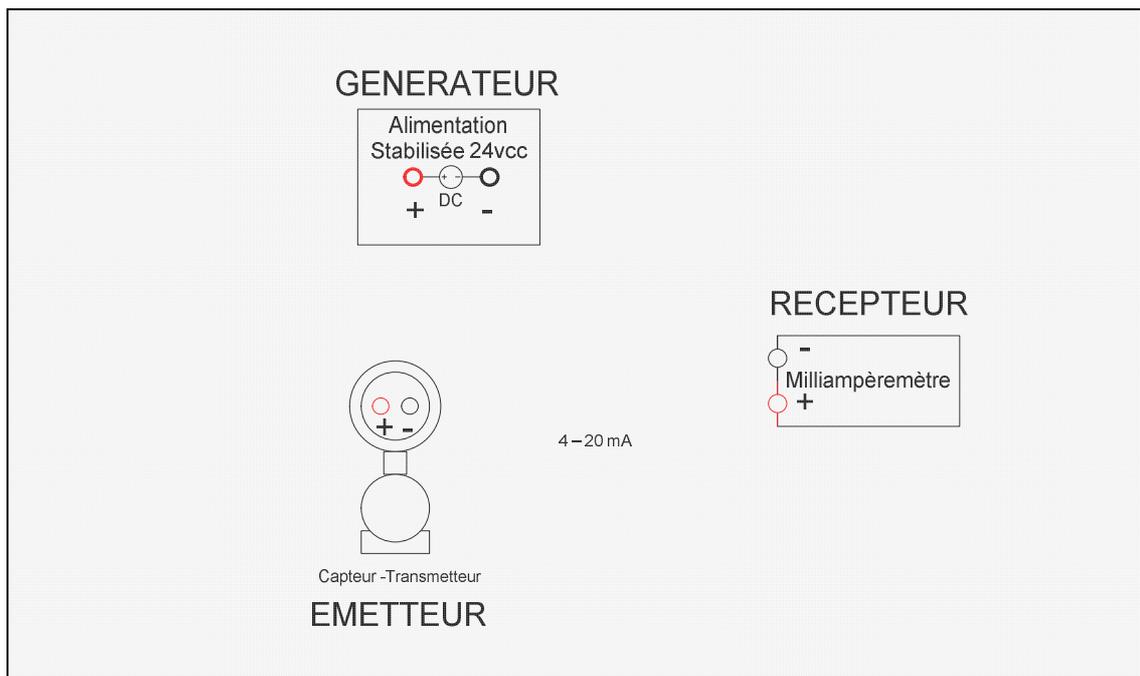
Mini étendue de mesure : Zéro =	hPa, équivalent à	bar.		
Maxi étendue de mesure : Maxi =	hPa, équivalent à	bar.	Car	bar = hPa
Etendue de mesure : EM =	hPa, équivalent à	bar.		

### 2. En déduire les cinq points de vérification du transmetteur « étalonnage ».

% de l'échelle de mesure	pression (en bar)	signal de sortie 4-20 mA
1 <sup>er</sup> point : 0 %	= bar	= mA
2 <sup>ème</sup> point :	=	=
3 <sup>ème</sup> point :	=	=
4 <sup>ème</sup> point :	=	=
5 <sup>ème</sup> point :	=	=

### 3. Mise à l'échelle du transmetteur.

- a. Compléter le schéma de raccordement électrique suivant pour mettre le transmetteur en service.



- d. Effectuer les raccordements électriques du montage de vérification suivant le schéma précédent. (me voir avant la mise sous tension)
- e. Suivant la procédure d'étalonnage décrite dans l'annexe, effectuer le réglage du zéro et de l'étendue d'échelle du transmetteur analogique. Attention, voir comment réaliser un décalage du Zéro.

**4. Vérification ou « étalonnage » du transmetteur suivant la procédure d'étalonnage.**

Effectuer les relevées de mesure, compléter les tableaux, déterminer la précision de vérification.

## FICHE DE VERIFICATION DE CAPTEUR DE PRESSION DIFFERENTIELLE

DATE VERIFICATION :	REPERE CAPTEUR :
NOM DU REGLEUR :	
FLUIDE UTILISE :	
ETALON DE REFERENCE :	

<b>PLAQUE SIGNALÉTIQUE DU CAPTEUR</b>	CONSTRUCTEUR :
REFERENCE :	NUMERO DE SERIE :
GAMME DE MESURE :	PRESSION MAXI ADMISSIBLE :
SIGNAL DE SORTIE :	ALIMENTATION :
MISE A L'ECHELLE DU CAPTEUR : MINI :	MAXI : UNITE :

<b>A RELEVÉ DES POINTS DE VERIFICATION A LA MONTEE</b>					
POINT DE VERIFICATION %	0	25	50	75	100
PRESSION APPLIQUEE hPa					
SIGNAL DE SORTIE mA					
ERREUR DE MESURE mA					
ERREUR RELATIVE %					

<b>B RELEVÉ DES POINTS DE VERIFICATION A LA DESCENTE</b>					
POINT DE VERIFICATION %	100	75	50	25	0
PRESSION APPLIQUEE hPa					
SIGNAL DE SORTIE mA					
ERREUR DE MESURE mA					
ERREUR RELATIVE %					

ERREUR de vérification relative retenue =            % pour une mesure à            bar.

Incertitude et conformité :

Suivant les données du constructeur, précision intrinsèque  $\leq 0,85\%$ , calculer l'erreur absolue en tout point de l'étendue de mesure. Puis annoncer la conformité ou la non-conformité du transmetteur.

- Calculer l'erreur absolue en tout point de l'étendue de mesure

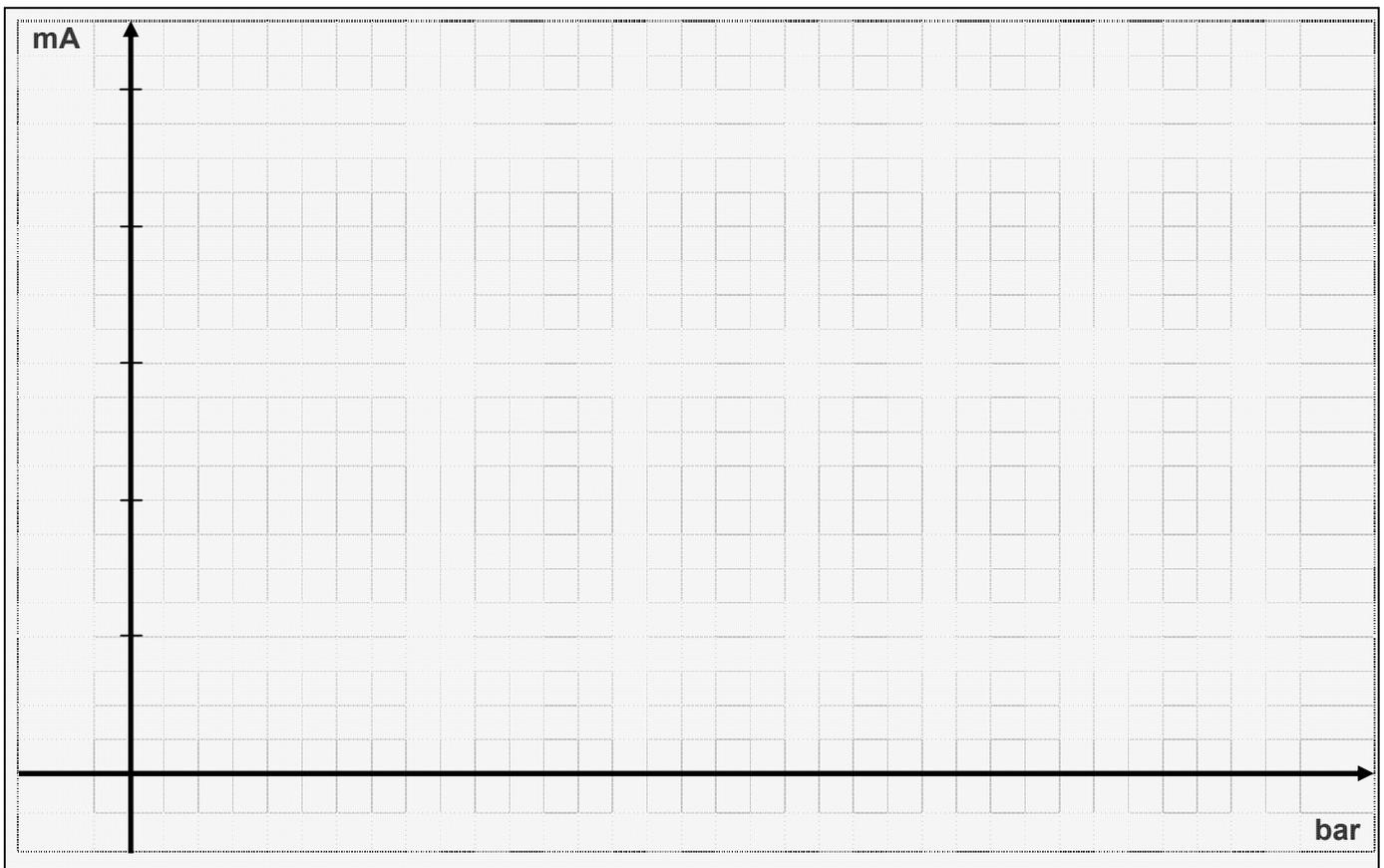
$$E_a(\text{bar}) = \text{précision} \times \text{maxi étendue}$$

- Déduire l'erreur absolue maxi trouvée lors de la vérification

$$E_a(\text{bar}) = E_r \times \text{valeur vraie}$$

- Annoncer la conformité du transmetteur

**5. Tracer la caractéristique statique du transmetteur  $S = f(P)$ .**



**Conclusion Personnelle des parties A et B :**

## Partie C : Transmetteur SIEMENS Sitrans P

### Paramétrage d'un transmetteur "intelligent" de pression via interface.

La documentation du constructeur nous indique une précision intrinsèque du transmetteur (caractéristique linéaire, hystérésis et reproductibilité, influence de la température ambiante à 25°C)  $\leq 0,15\%$ .

Vous devez paramétrer un transmetteur « intelligent » via son module d'affichage intégré, pour répondre aux conditions de mesure suivantes : **Étendue de mesure 0 à 2 bar.**

- En utilisant la documentation fournie, réaliser le branchement électrique du transmetteur, puis mettre en service le transmetteur et paramétrer son étendue de mesure.
- Effectuer une vérification rapide des 5 points de mesure. Remplir le tableau de relevé suivant.

RELEVÉ DES POINTS DE VÉRIFICATION A LA MONTEE (uniquement)					
POINT DE VÉRIFICATION %	0	25	50	75	100
PRESSIION APPLIQUEE bar					
SIGNAL DE SORTIE mA					
ERREUR DE MESURE mA					
ERREUR RELATIVE %					

ERREUR de vérification relative retenue =            % pour une mesure à            bar.

Incertitude et conformité :

Suivant les données du constructeur, précision intrinsèque  $\leq 0,15\%$ , calculer l'erreur absolue en tout point de l'étendue de mesure. Puis annoncer la conformité ou la non-conformité du transmetteur.

- Calculer l'erreur absolue en tout point de l'étendue de mesure  
 $E_a \text{ (bar)} = \text{précision} \times \text{maxi étendue}$
- Déduire l'erreur absolue maxi trouvée lors de la vérification  
 $E_a \text{ (bar)} = E_r \times \text{valeur vraie}$
- Annoncer la conformité du transmetteur




Rédiger et/ou illustrer ci-dessous une procédure pour le paramétrage du transmetteur via son afficheur.

**A la fin de la manipulation, paramétrer le transmetteur pour une étendue de mesure : 0 à 4 bar**

## Partie D : Transmetteur FUJI « Fcx » Paramétrage d'un transmetteur "intelligent" via « Pocket HART ».

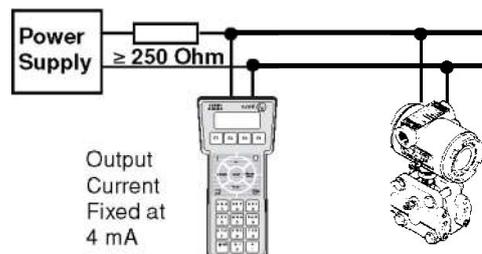
La documentation du constructeur nous indique une précision intrinsèque du transmetteur (caractéristique linéaire, hystérésis et reproductibilité, influence de la température ambiante à 25°C) ≤ 0,35 %.

Vous devez paramétrer un transmetteur de pression relative « intelligent » via une Pocket de communication Hart, pour répondre aux conditions de mesure suivantes : **Étendue de mesure 0 à 1 bar.**

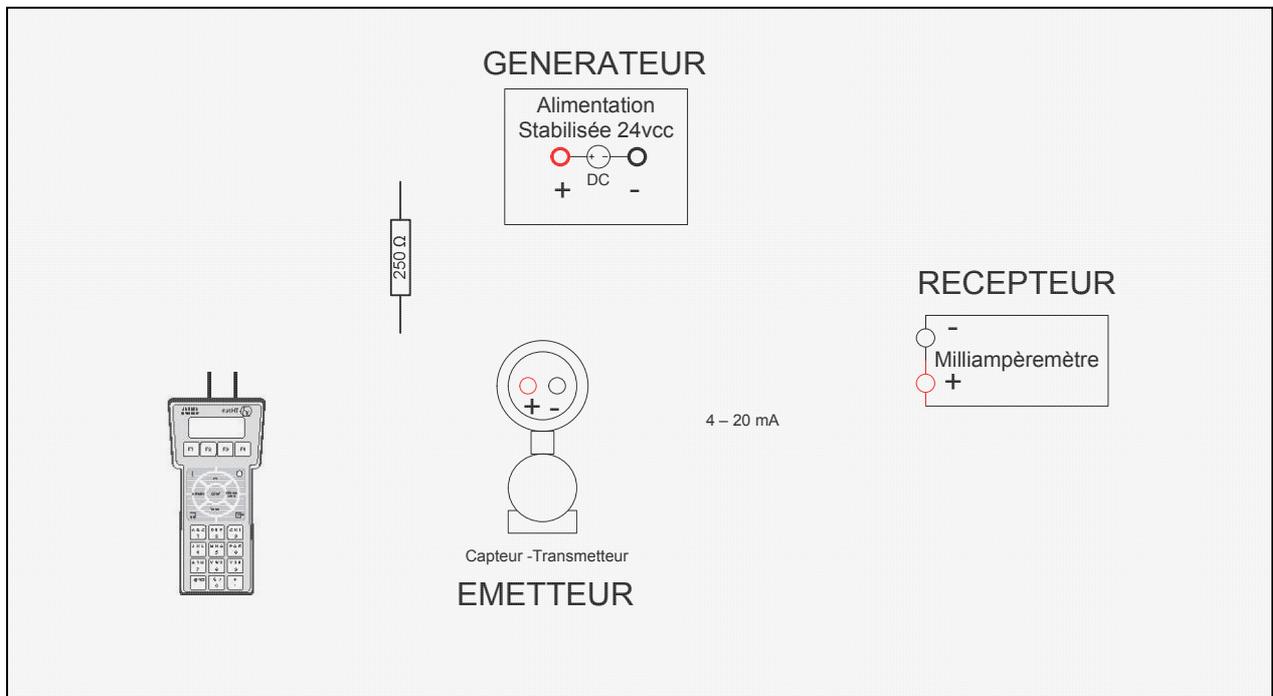
### Paramétrage d'un transmetteur "intelligent" via Pocket HART 691HT de chez ABB.

Objectif : Paramétrer le transmetteur « intelligent » via une Pocket de communication HART.

En vous aidant du schéma de raccordement de la POCKET HART de communication ci-dessous, vous devez connecter la POCKET HART 691HT au transmetteur de pression relative proposé.



Compléter le schéma de raccordement électrique suivant pour mettre le transmetteur en service.

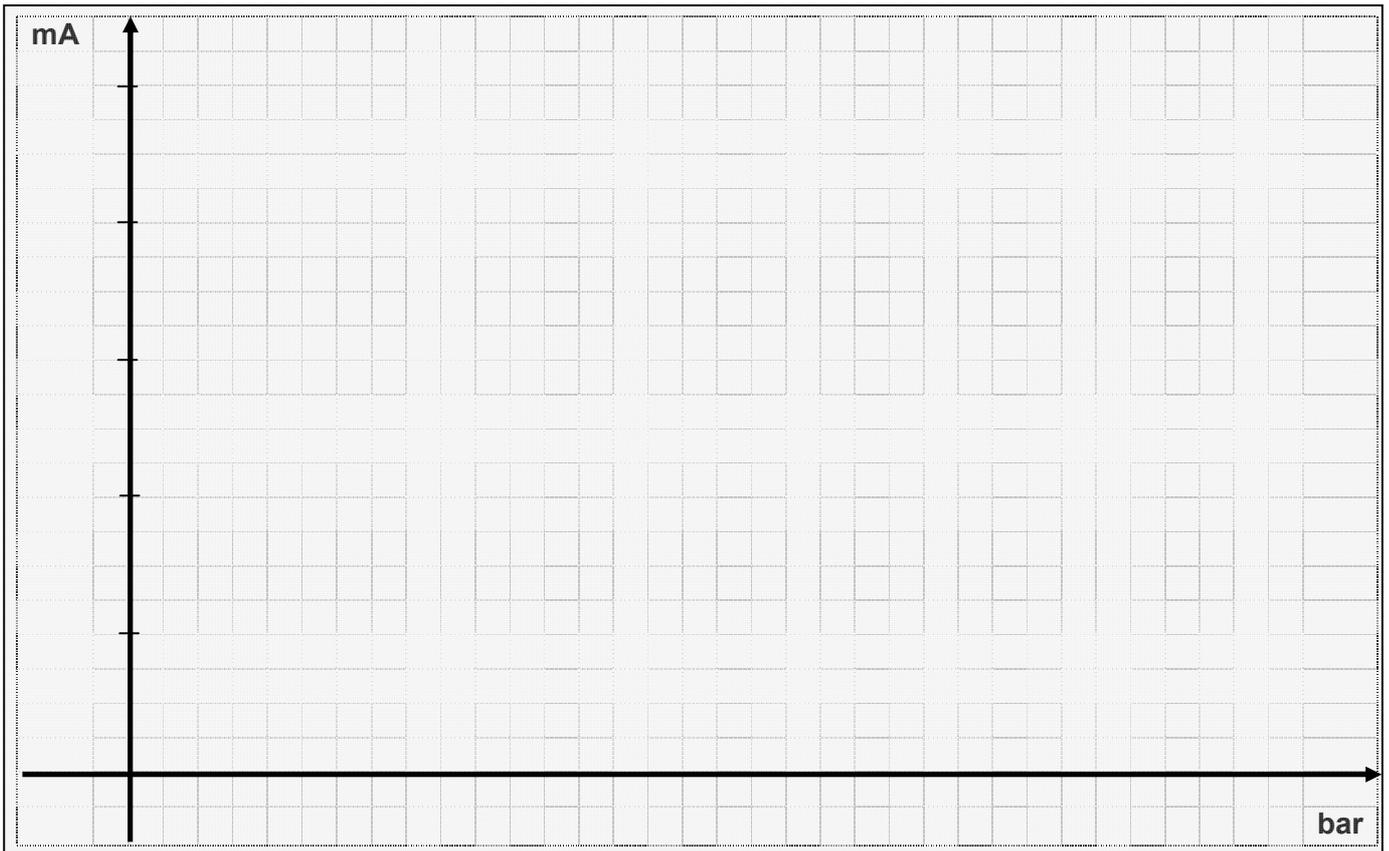


Réaliser le branchement électrique du transmetteur suivant votre schéma de raccordement. Mettre sous tension.

En vous aidant de la notice technique de la POCKET de communication HART 691HT de chez ABB, vous devez mettre en service le transmetteur de pression « intelligent » pour effectuer une mesure de pression relative : **Étendue de mesure 0 à 1 bar.**



Tracer la caractéristique statique des deux transmetteurs vus en partie C et D :  $S = f(P)$ .



Conclusion Personnelle des parties C et D :

**Partie E : Transmetteur DRUCK****Mesure de la pression atmosphérique avec calcul de l'erreur de mesure d'un transmetteur de pression absolue.****Etude demandée :**

- Donner la gamme de mesure du capteur. Noter la tension d'alimentation, le signal de sortie.
- Réaliser le schéma de raccordement du transmetteur 2 fils. Me voir avant mise sous tension.
- Mettre sous tension et relever la pression atmosphérique par analogie entre l'étendue de mesure et le signal de sortie.
- Grâce à une connexion internet, retrouver la valeur de la pression atmosphérique sur Saint-Dié des Vosges. <http://www.meteociel.fr/observations-meteo/pression.php>, les pressions sont données par rapport au niveau de la mer en hPa. L'IUT de Saint-Dié est située à une altitude moyenne de 340 m. La pression atmosphérique s'exprime en hectoPascal (hPa) équivalent du millibar, 1 mbar = 1 hPa. Elle diminue très vite avec l'altitude (1 hPa pour 8,3 m d'altitude).

Valeur de la pression atmosphérique sur St Dié suivant météociel ? (justifier votre réponse)

**Constructeur :**

Schéma de raccordement du capteur

**Référence :**

**Etendue de mesure :**

**Alimentation :**

**Précision relative donnée par le constructeur :  $\leq 0,52\%$  de la plage de mesure**

Valeur du signal de sortie : **Signal (4/20 mA) =**

En déduire par analogie la valeur de la pression atmosphérique délivrée par le transmetteur :

**Patm =**

**Erreur de mesure par rapport à la Patm donnée par Météociel (référence) =**

**Conclure en précisant l'incertitude de mesure et la conformité du transmetteur, en recherchant l'erreur absolue et relative de votre mesure selon la précision donnée par le constructeur :**