BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

CONTRÔLE INDUSTRIEL
ET RÉGULATION AUTOMATIQUE

U52 – Analyse d'une installation d'instrumentation, contrôle et régulation

Session 2026

Durée : **3 heures** Coefficient : **5**

Matériel autorisé :

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de la calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

Aucun document autorisé.

Documents à rendre avec la copie :

- Document réponse 1 à Document réponse 9 page 13/20 à page 20/20

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 20 pages, numérotées de 1/20 à 20/20.
Ce sujet comporte 3 parties pouvant être traitées de manière indépendante.

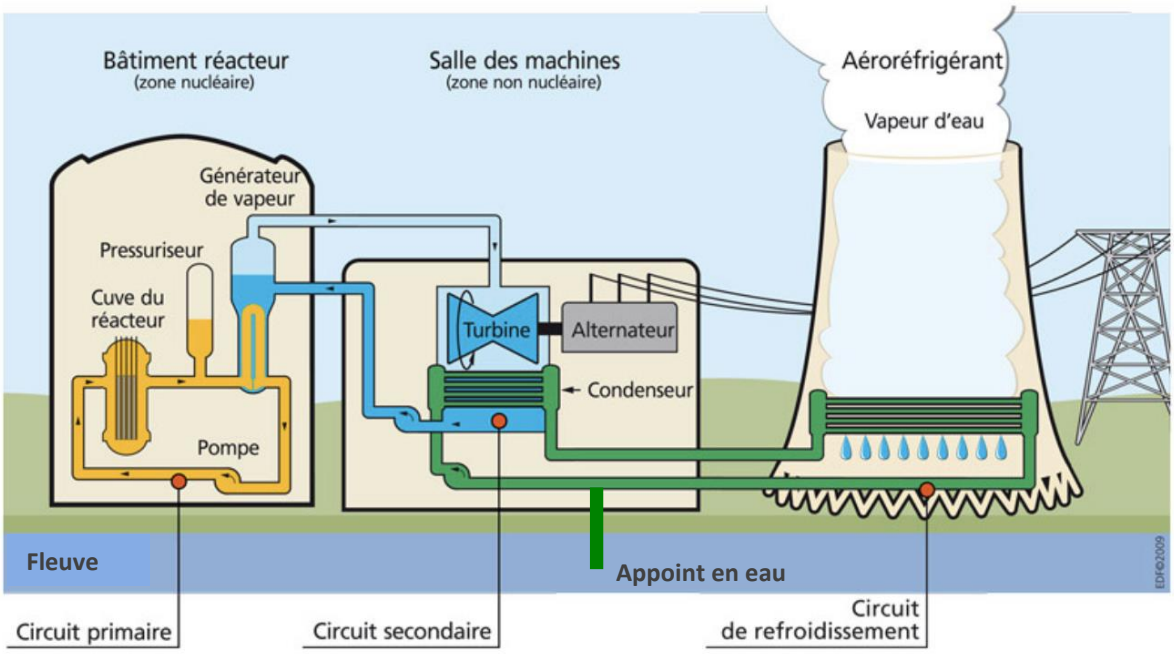
S'il apparaît au candidat qu'une donnée est manquante ou erronée, il pourra formuler toutes les hypothèses qu'il jugera nécessaires pour résoudre les questions posées. Il justifiera, alors, clairement et précisément ces hypothèses.

La correction de l'épreuve tiendra le plus grand compte de la clarté dans la conduite de la résolution et dans la rédaction de l'énoncé des lois, de la compatibilité de la précision des résultats numériques avec celle des données de l'énoncé (nombre de chiffres significatifs), du soin apporté aux représentations graphiques éventuelles et de la qualité de la langue française dans son emploi scientifique.

CNPE : Centrale Nucléaire de Production d'Électricité

Le principe de fonctionnement d'une centrale nucléaire de production d'électricité (CNPE) est d'extraire l'énergie libérée lors de la réaction de fission, puis par une succession de transformations énergétiques, de fournir cette énergie au réseau électrique.

Le schéma ci-dessous permet de visualiser comment s'imbriquent les trois circuits principaux et leurs matériels dans les différents bâtiments.



Représentation simplifiée de l'installation d'un CNPE- source EDF

- L'eau du circuit primaire circule de la cuve du réacteur jusqu'au générateur de vapeur noté GV. L'eau est portée à très haute température par l'effet des réactions de fission nucléaires qui ont lieu dans la cuve réacteur. Afin que l'eau reste à l'état liquide, elle passe dans le pressuriseur. Ce circuit se situe dans l'enceinte étanche du bâtiment réacteur.

- L'eau du circuit secondaire récupère l'énergie de l'eau du circuit primaire via le GV, et se vaporise. Elle transporte ensuite cette énergie jusqu'à la turbine et la met en rotation afin de produire de l'électricité grâce à l'alternateur.

- L'eau du circuit de refroidissement est prélevée dans le fleuve, elle permet, via le condenseur, la liquéfaction de la vapeur d'eau du circuit secondaire. Selon le modèle de réacteur, l'eau peut être ensuite rejetée dans le fleuve à une température légèrement plus élevée (réacteur sans aéroréfrigérant) ou bien refroidie dans un aéroréfrigérant puis réinjecté dans le circuit de refroidissement (réacteur avec aéroréfrigérant).

On utilisera **l'annexe 1 schéma de l'installation** pour la réalisation des différentes parties du sujet qui peuvent être traitées indépendamment.

Partie A - Mesure de température du circuit primaire

Sur le circuit primaire d'une tranche d'une centrale nucléaire sont installées 18 sondes de température Pt100 en montage 4 fils. Elles ont pour rôle la mesure de la température du circuit primaire, elles sont installées et associées par 3, une sonde pour la protection, une pour la régulation et une sonde de réserve en cas de défaillance d'une des 2 autres. Différents essais périodiques sont réalisés dans le but de valider le fonctionnement de celles-ci dans différents états d'un réacteur. Les sondes Pt100 sont étalonnées entre 0 et 400°C.

Q1- Rappeler le principe physique d'une sonde Pt 100, et indiquer le rôle du montage 4 fils.

On souhaite vérifier la sonde de température PT100 de classe A placée dans un four d'étalonnage à la température de 200°C. Le multimètre en position ohmmètre branché à celle-ci indique une résistance de valeur R=175,96Ω.

Q2- En utilisant la table de référence en **annexe 2** et **le tableau de tolérances en annexe 3**, vérifier la conformité de la sonde.

Sur la ligne de mesure de température, on utilise un transmetteur (convertisseur Résistance/Courant) de type 2 fils à sortie 4–20 mA dont on souhaite vérifier l'étalonnage. Afin d'étalonner ce convertisseur Résistance/Courant utilisé en montage 4 fils sur son entrée, la sonde Pt100 est placée dans un four d'étalonnage.

Q3- Représenter le câblage des matériels nécessaire à l'étalonnage **sur le document réponse 1**.

Les valeurs ohmiques mesurées de la résistance aux valeurs d'échelle de température 0°C et 400 °C sont respectivement R(0°C) = 99,96 Ω et R(400°C) = 246,99 Ω.

Q4- Donner l'équation Is courant de sortie en fonction de la température T°C du transmetteur.

Q5- Tracer la caractéristique de transfert obtenue **sur le document réponse 2**. Compléter numériquement le graphe avec R la résistance en abscisse.

Partie B - Mesure et régulation de niveau dans le pressuriseur

Etude de la mesure de niveau à l'aide d'un transmetteur de pression différentielle PDT

Q6- Positionner sur le **document réponse 3**, les chambres BP (Basse pression) et HP (Haute pression) de façon à ce que le signal issu du transmetteur PDT soit de sens direct par rapport à la variation du niveau.

Q7- Exprimer BP en fonction de la hauteur h2, de la masse volumique et de la pression Pvapeur (Pression vapeur) dans le pressuriseur. On admet que la pression en haut de la branche de référence est Pvapeur.

Q8- Exprimer HP en fonction de la hauteur h1, de la masse volumique et de la pression Pvapeur dans le pressuriseur.

Q9- Exprimer la ΔP = f (h1 et h2). Calculer la ΔP max (en Pascal) et ΔP min (en Pascal) pour h2 = 13,5m.

Q10- Calculer l'étendue de mesure et le décalage de zéro (en Pascal).

Q11- A l'aide de l'annexe 4 qui est exprimé en mbar, déterminer la codification du transmetteur permettant la mesure de niveau en sachant que l'on veut une sortie 4-20mA.

Automatisation du cycle de test de l'ouverture/fermeture d'une soupape de sécurité du pressuriseur

Le Système d'Instrumentation du Process (SIP) est un composant essentiel de la chaîne de sûreté d'une installation nucléaire. Le SIP a pour mission de surveiller des paramètres physiques (pression, niveau, température, débit) afin de déclencher automatiquement des actions de protection si ces derniers sortent des plages autorisées. En cas de dysfonctionnement d'un équipement critique, le SIP empêche la propagation du défaut en engageant une action corrective (arrêt d'urgence, fermeture de vanne, etc.).

Le service essais réalise chronologiquement les divers tests en utilisant une procédure d'exécution adaptée afin de vérifier la fiabilité du système mécanique d'ouverture (OUV_SOUPAPE) et de fermeture (FER_SOUPAPE) des soupapes.

Afin d'éviter un échauffement de la motorisation, des temporisations sont définies entre les commandes :

- 2 min entre ouverture et fermeture ; on commence par l'ouverture ;
- 4 min entre chaque cycle ouverture/fermeture ;
- 5 cycles ouverture/fermeture dans une heure.

Le comptage du nombre de cycles est assuré par le grafcet indépendant (G comptage) **document réponse 4.**

Q12- Compléter le grafcet test sur le **document réponse 4** qui permettra la gestion de l'ouverture/fermeture automatisée de la soupape, qui intègre les contraintes ci-dessus.

Le lancement du cycle se fera depuis la salle de contrôle par l'intermédiaire d'un bouton poussoir (BP_test). Les fins de course de la soupape seront Soupape fermée position basse (S_bas) et Soupape ouverte position haute (S_haut). En salle de commande, un bouton (BP_arrêt) permet de mettre fin au cycle automatisé lorsque la soupape est fermée.

Régulation de niveau dans le pressuriseur

La masse de l'eau du circuit primaire est constante. La variation du volume provoquée par la variation de température est absorbée dans le pressuriseur en gérant la consigne de niveau du régulateur LC1.

Cette consigne étant élaborée à partir de la température moyenne obtenue entre TT1 et TT2 et d'une caractéristique N en fonction de la température.

Q13- La moyenne de la température sera élaborée dans un bloc LY et la caractéristique N en fonction de la température dans un LY1.

Compléter le schéma TI sur le **document réponse 5** pour faire apparaître la boucle de régulation simple avec le régulateur LC1 agissant sur FV1.

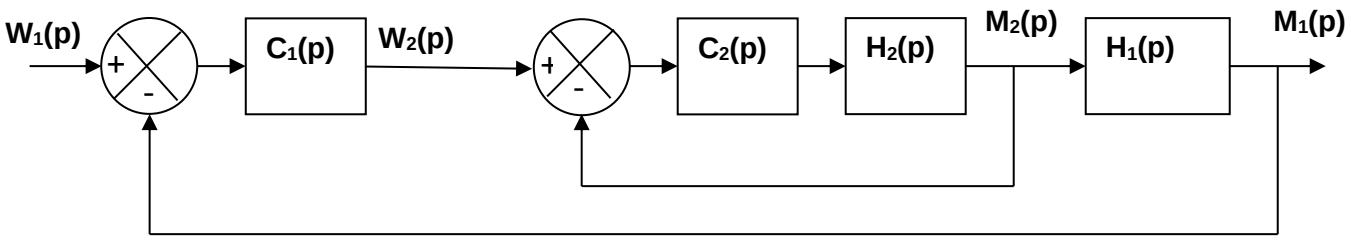
Q14- Des variations de pression sur le circuit de charge peuvent apparaître, quelle stratégie de régulation mettre en place ? Argumenter votre réponse.

Q15- Compléter le schéma TI sur le **document réponse 6** pour faire apparaître votre solution.

Q16- Déterminer en les justifiant les sens d'actions des régulateurs utilisés. La vanne FV1 est du type Fermée par Manque d'Air (FMA) et Normalement Fermée (NF).

Il incombe au candidat de passer le temps nécessaire à l'élaboration de la réponse à la question suivante. La qualité de rédaction, la structuration de l'argumentation et la rigueur des calculs seront valorisés ainsi que les prises d'initiative même si elles n'aboutissent pas. Il convient donc que celles-ci apparaissent

Le schéma fonctionnel de la régulation de niveau est le suivant :



Un essai d'identification **(document réponse 7)** a été réalisé pour trouver la fonction de transfert du procédé de débit $H_2(p)$ et les réglages du régulateur $C_2(p)$ présentés sur le schéma fonctionnel.

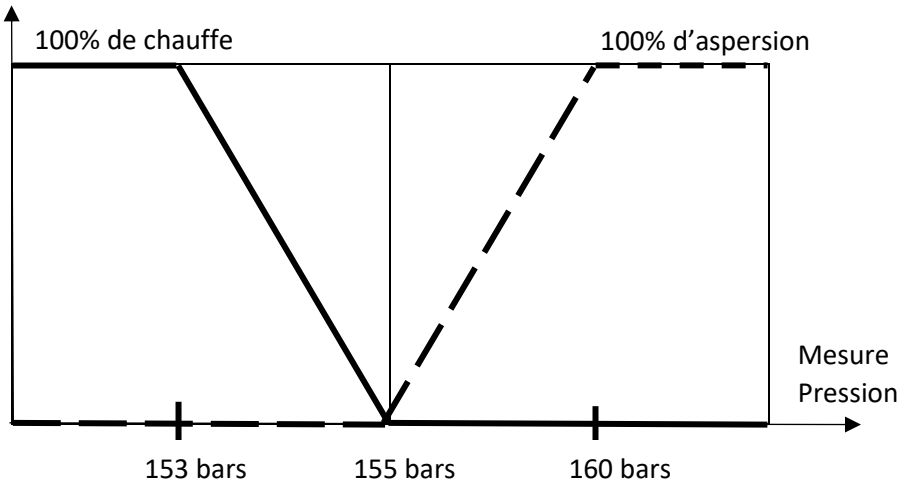
Q17- A l'aide du document réponse 7 et de l'annexe 5, déterminer par la méthode de votre choix la fonction de transfert $H_2(p)$ du procédé du débit de type 1er ordre avec retard puis les réglages du régulateur $C_2(p)$ associé.

Partie C - Régulation de pression du pressuriseur

On s'intéresse dans cette partie à la régulation de pression du pressuriseur et la sécurité de celui-ci en respectant les recommandations de l'ASN.

Q18- A partir du schéma TI en annexe 1, quelle est la stratégie mise en œuvre pour réguler la pression dans le pressuriseur ?

Le diagramme de fonctionnement est le suivant :



L'actionneur de chauffe est constitué de résistances électriques et de signal de commande Yr12
L'actionneur d'aspersion est la vanne PV1 de type NO et de signal de commande Yr11

Q19- Compléter sur le **document réponse 8** le diagramme de partage en signaux de commandes et le schéma électrique de cette stratégie de régulation. Le point de partage d'échelle sera fixé à Yr=50%.

Q20- Déterminer le sens d'action du régulateur PC1.

Suite aux recommandations de l'A.S.N (Autorité de Sureté Nucléaire), la garantie du bon fonctionnement du pressuriseur impose une erreur maximale de ± 5 bars entre la consigne et la mesure de pression.

Si l'erreur est supérieure à ± 5 bars, une alarme mémorisée doit être déclenchée en salle de commande par l'activation d'un voyant rouge (AL_P_PC) (tableau des variables **annexe 6**). L'alarme est désactivée si seulement si l'erreur est de nouveau inférieure à ± 5 bars pendant un temps de 30s et à condition que l'opérateur active un bouton poussoir désigné RAZ_AL_P_PC.

Pour être conforme aux recommandations de l'A.S.N, la fonction sécurité AL_P_PC doit être ajoutée à partir d'une carte spécifique et configurable en logigramme.

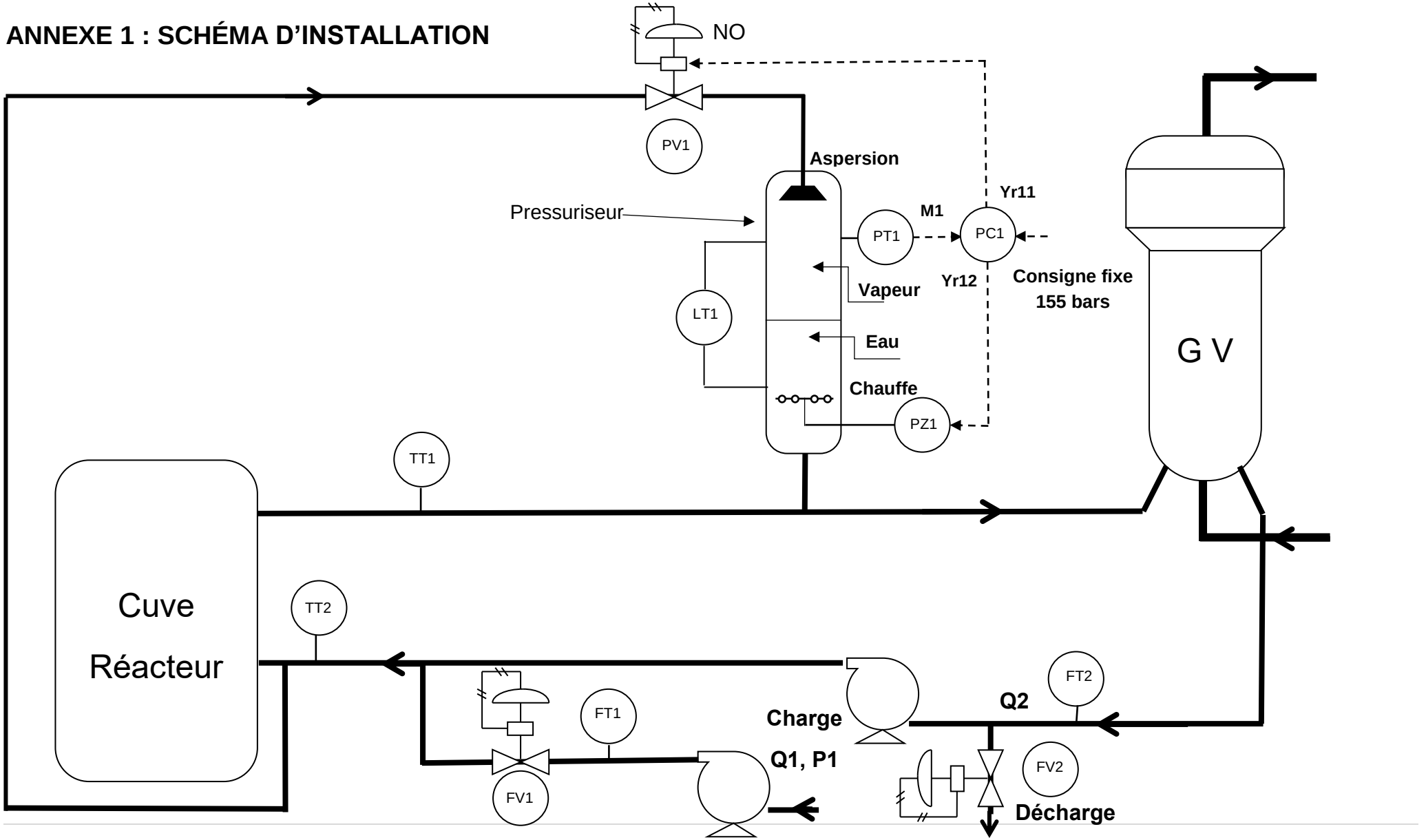
Q21- A l'aide de l'annexe 7, compléter le logigramme sur le **document réponse 9**. Le logigramme doit être réalisé à partir de fonctions logiques et analogiques (Comparateur, Mémoire RS, temporisation, fonction logique ou, fonction logique &, etc..).

L'opérateur doit pouvoir choisir entre :

- Une consigne fixe de 155 bar.
- Un mode « automatique » de l'évolution de la consigne de pression en fonction de la température.
- En mode auto :
- La pression est fixée à 27 bars si la température est inférieure à 170°C.
- Si la température est inférieure à 280°C, la consigne de pression évolue selon l'équation : 1,163(PV_T - 170) +27
- Si la température est supérieure à 280°C, la consigne de pression sera fixée à 155 bar.

Q22- Proposer un organigramme permettant de générer le profil de consigne de pression.

ANNEXE 1 : SCHÉMA D'INSTALLATION



ANNEXE 2

Relation entre résistance et température dans la plage de –200°C à 300°C
Pour élément sensible de thermomètre à résistance de platine

Pt°C

100 Ω *Platinum RTD* — *0.00385 coefficient*
temperature in °C

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	°C
					Resistance in Ohms							
-200	18.52											-200
-190	22.83	22.40	21.97	21.54	21.11	20.68	20.25	19.82	19.38	18.95	18.52	-190
-180	27.10	26.67	26.24	25.82	25.39	24.97	24.54	24.11	23.68	23.25	22.83	-180
-170	31.34	30.91	30.49	30.07	29.64	29.22	28.80	28.37	27.95	27.52	27.10	-170
-160	35.54	35.12	34.70	34.28	33.86	33.44	33.02	32.60	32.18	31.76	31.34	-160
-150	39.72	39.31	38.89	38.47	38.05	37.64	37.22	36.80	36.38	35.96	35.54	-150
-140	43.88	43.46	43.05	42.63	42.22	41.80	41.39	40.97	40.56	40.14	39.72	-140
-130	48.00	47.59	47.18	46.77	46.36	45.94	45.53	45.12	44.70	44.29	43.88	-130
-120	52.11	51.70	51.29	50.88	50.47	50.06	49.65	49.24	48.83	48.42	48.00	-120
-110	56.19	55.79	55.38	54.97	54.56	54.15	53.75	53.34	52.93	52.52	52.11	-110
-100	60.26	59.85	59.44	59.04	58.63	58.23	57.82	57.41	57.01	56.60	56.19	-100
-90	64.30	63.90	63.49	63.09	62.68	62.28	61.88	61.47	61.07	60.66	60.26	-90
-80	68.33	67.92	67.52	67.12	66.72	66.31	65.91	65.51	65.11	64.70	64.30	-80
-70	72.33	71.93	71.53	71.13	70.73	70.33	69.93	69.53	69.13	68.73	68.33	-70
-60	76.33	75.93	75.53	75.13	74.73	74.33	73.93	73.53	73.13	72.73	72.33	-60
-50	80.31	79.91	79.51	79.11	78.72	78.32	77.92	77.52	77.12	76.73	76.33	-50
-40	84.27	83.87	83.48	83.08	82.69	82.29	81.89	81.50	81.10	80.70	80.31	-40
-30	88.22	87.83	87.43	87.04	86.64	86.25	85.85	85.46	85.06	84.67	84.27	-30
-20	92.16	91.77	91.37	90.98	90.59	90.19	89.80	89.40	89.01	88.62	88.22	-20
-10	96.09	95.69	95.30	94.91	94.52	94.12	93.73	93.34	92.95	92.55	92.16	-10
0	100.00	99.61	99.22	98.83	98.44	98.04	97.65	97.26	96.87	96.48	96.09	0
0	100.00	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51	103.90	0
10	103.90	104.29	104.68	105.07	105.46	105.85	106.24	106.63	107.02	107.40	107.79	10
20	107.79	108.18	108.57	108.96	109.35	109.73	110.12	110.51	110.90	111.29	111.67	20
30	111.67	112.06	112.45	112.83	113.22	113.61	114.00	114.38	114.77	115.15	115.54	30
40	115.54	115.93	116.31	116.70	117.08	117.47	117.86	118.24	118.63	119.01	119.40	40
50	119.40	119.78	120.17	120.55	120.94	121.32	121.71	122.09	122.47	122.86	123.24	50
60	123.24	123.63	124.01	124.39	124.78	125.16	125.54	125.93	126.31	126.69	127.08	60
70	127.08	127.46	127.84	128.22	128.61	128.99	129.37	129.75	130.13	130.52	130.90	70
80	130.90	131.28	131.66	132.04	132.42	132.80	133.18	133.57	133.95	134.33	134.71	80
90	134.71	135.09	135.47	135.85	136.23	136.61	136.99	137.37	137.75	138.13	138.51	90
100	138.51	138.88	139.26	139.64	140.02	140.40	140.78	141.16	141.54	141.91	142.29	100
110	142.29	142.67	143.05	143.43	143.80	144.18	144.56	144.94	145.31	145.69	146.07	110
120	146.07	146.44	146.82	147.20	147.57	147.95	148.33	148.70	149.08	149.46	149.83	120
130	149.83	150.21	150.58	150.96	151.33	151.71	152.08	152.46	152.83	153.21	153.58	130
140	153.58	153.96	154.33	154.71	155.08	155.46	155.83	156.20	156.58	156.95	157.33	140
150	157.33	157.70	158.07	158.45	158.82	159.19	159.56	159.94	160.31	160.68	161.05	150
160	161.05	161.43	161.80	162.17	162.54	162.91	163.29	163.66	164.03	164.40	164.77	160
170	164.77	165.14	165.51	165.89	166.26	166.63	167.00	167.37	167.74	168.11	168.48	170
180	168.48	168.85	169.22	169.59	169.96	170.33	170.70	171.07	171.43	171.80	172.17	180
190	172.17	172.54	172.91	173.28	173.65	174.02	174.38	174.75	175.12	175.49	175.86	190
200	175.86	176.22	176.59	176.96	177.33	177.69	178.06	178.43	178.79	179.16	179.53	200
210	179.53	179.89	180.26	180.63	180.99	181.36	181.72	182.09	182.46	182.82	183.19	210
220	183.19	183.55	183.92	184.28	184.65	185.01	185.38	185.74	186.11	186.47	186.84	220
230	186.84	187.20	187.56	187.93	188.29	188.66	189.02	189.38	189.75	190.11	190.47	230
240	190.47	190.84	191.20	191.56	191.92	192.29	192.65	193.01	193.37	193.74	194.10	240
250	194.10	194.46	194.82	195.18	195.55	195.91	196.27	196.63	196.99	197.35	197.71	250
260	197.71	198.07	198.43	198.79	199.15	199.51	199.87	200.23	200.59	200.95	201.31	260
270	201.31	201.67	202.03	202.39	202.75	203.11	203.47	203.83	204.19	204.55	204.90	270
280	204.90	205.26	205.62	205.98	206.34	206.70	207.05	207.41	207.77	208.13	208.48	280
290	208.48	208.84	209.20	209.56	209.91	210.27	210.63	210.98	211.34	211.70	212.05	290

ANNEXE 3

Classe de tolérances pour les thermomètres ou sondes à résistance 100 Ω

Température (°C)	Tolérance			
	Classe A		Classe B	
	(+/- °C)	(+/- Ω)	(+/- °C)	(+/- Ω)
-200	0,55	0,24	1,3	0,56
-100	0,35	0,14	0,8	0,32
0	0,15	0,06	0,3	0,12
100	0,35	0,13	0,8	0,30
200	0,55	0,20	1,3	0,48
300	0,75	0,27	1,8	0,64
400	0,95	0,33	2,3	0,79
500	1,15	0,38	2,8	0,93
600	1,35	0,43	3,3	1,06
650	1,45	0,46	3,6	1,13
700	-	-	3,8	1,17
800	-	-	4,3	1,28
850	-	-	4,6	1,34

ANNEXE 4

Modèle Rosemount 3051L (mesure de niveau de liquide)

Voir le tableau de codification à la page 30.

- Incertitude pouvant atteindre ± 0,075 % avec rangeabilité de 1 / 100
- Montage affleurant ou avec une extension de 2, 4 ou 6 pouces
- De nombreux liquides de remplissage disponibles
- Matériau en contact avec le procédé en inox 316L, *Hastelloy* C276 ou tantale

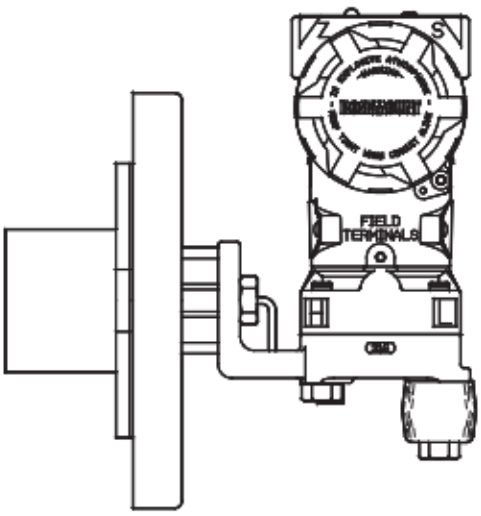


TABLEAU 13. Transmetteur modèle 3051L de niveau de liquide à bride (– = Non applicable • = Disponible)

Modèle	Type de transmetteur
3051L	Transmetteur de niveau de liquide à bride
Code	**Gammes de pression (gamme/étendue d'échelle minimum)**
2	–0,6 à 0,6 bar/6,2 mbar (–250 à 250 inH_2O/2.5 inH_2O)
3	–2,5 à 2,5 bar/25 mbar (–1000 à 1000 inH_2O/10 inH_2O)
4	–20,7 à 20,7 bar/0,2 bar (–300 à 300 psi/3 psi)
Code	**Sortie**
A	4–20 mA avec signal numérique transmis selon le protocole *HART*
M	Faible puissance de 1–5 V c.c. avec signal numérique transmis selon le protocole *HART* (Voir le code d'option C2 pour une sortie de 0,8–3,2 Vc.c.) *(Non disponible avec les codes de certification pour une utilisation en zones dangereuses I1, N1, E4, K6 et K8)*
F	Bus de terrain Fieldbus *FOUNDATION*
W	Profibus – PA

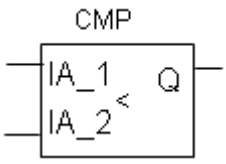
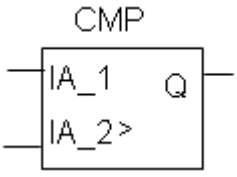
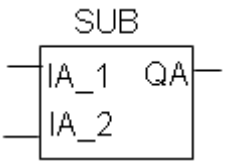
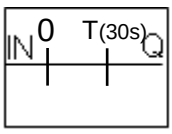
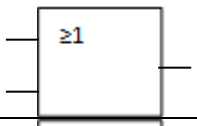
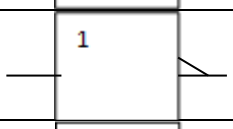
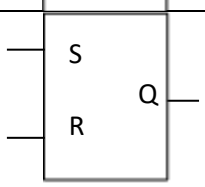
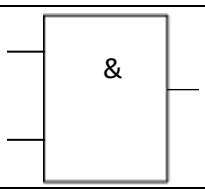
ANNEXE 5 : CALCUL DES ACTIONS

Actions	PI série
A	$0,8\frac{\tau}{T}\frac{1}{K}$
Ti	τ
Td	0

ANNEXE 6 : TABLEAU DES VARIABLES

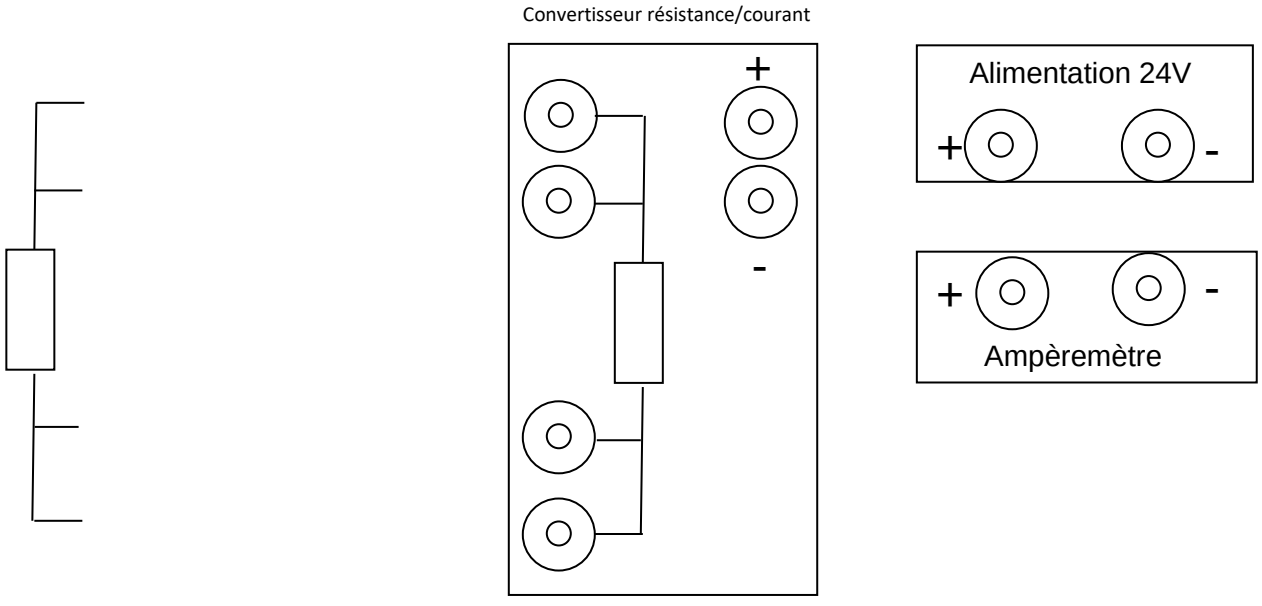
Entrées T.O.R (tout ou rien):	
S_Auto	Sélecteur mode automatique ou consigne fixe à 155 bars Sélecteur mode automatique =1 alors mode automatique avec profil de consigne de pression. Si S_Auto =0 alors consigne = 155 bars.
RAZ_AL_P_PC	Bouton poussoir arrêt alarme pression au poste de commande
Sortie T.O.R (tout ou rien) :	
AL_P_PC	Voyant alarme erreur mesure / consigne de pression en salle de commande
Variables numériques	
SP_P	Image, en échelle physique, de la sortie analogique consigne de pression en mode automatique variant de 0,0 à 170,0.
PV_T	Image, en échelle physique, de l'entrée analogique mesure de température TT1 variant de 0,0 à 380,0.
Entrées analogiques	
EA1_SP_P	Entrée analogique consigne profil de pression de la carte de sécurité Baley.
EA2_PT1	Entrée analogique mesure de profil de pression de la carte de sécurité Baley.
TT1	Transmetteur de température pressuriseur. Signal 2 fils 4-20 mA.
PT1	Transmetteur de pression pressuriseur. Signal 2 fils 4-20 mA.

ANNEXE 7 : BIBLIOTHÈQUE DES FONCTIONS LOGIQUES

	Comparateur analogique : Si la valeur de l'entrée analogique IA_1 est < IA_2 alors la sortie logique Q=1.
	Comparateur analogique : Si la valeur de l'entrée analogique IA_1 est > IA_2 alors la sortie logique Q=1.
	Soustracteur analogique : Sortie analogique QA = IA_1 – IA_2
	Temporisateur à l'enclenchement : Si l'entrée logique IN =1 pendant un temps T(s) alors la sortie Q =1.
	Fonction logique OU
	Fonction logique NON
	Bascule RS
	Fonction logique ET

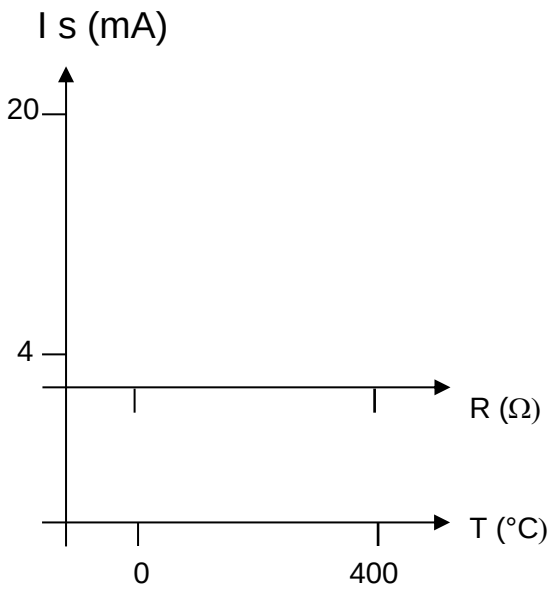
DOCUMENT RÉPONSE 1 (à rendre avec la copie)

Montage d'étalonnage



DOCUMENT REPONSE 2 (à rendre avec la copie)

Caractéristique de transfert



Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) : *(en majuscules)*

PRENOM : *(en majuscules)*

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

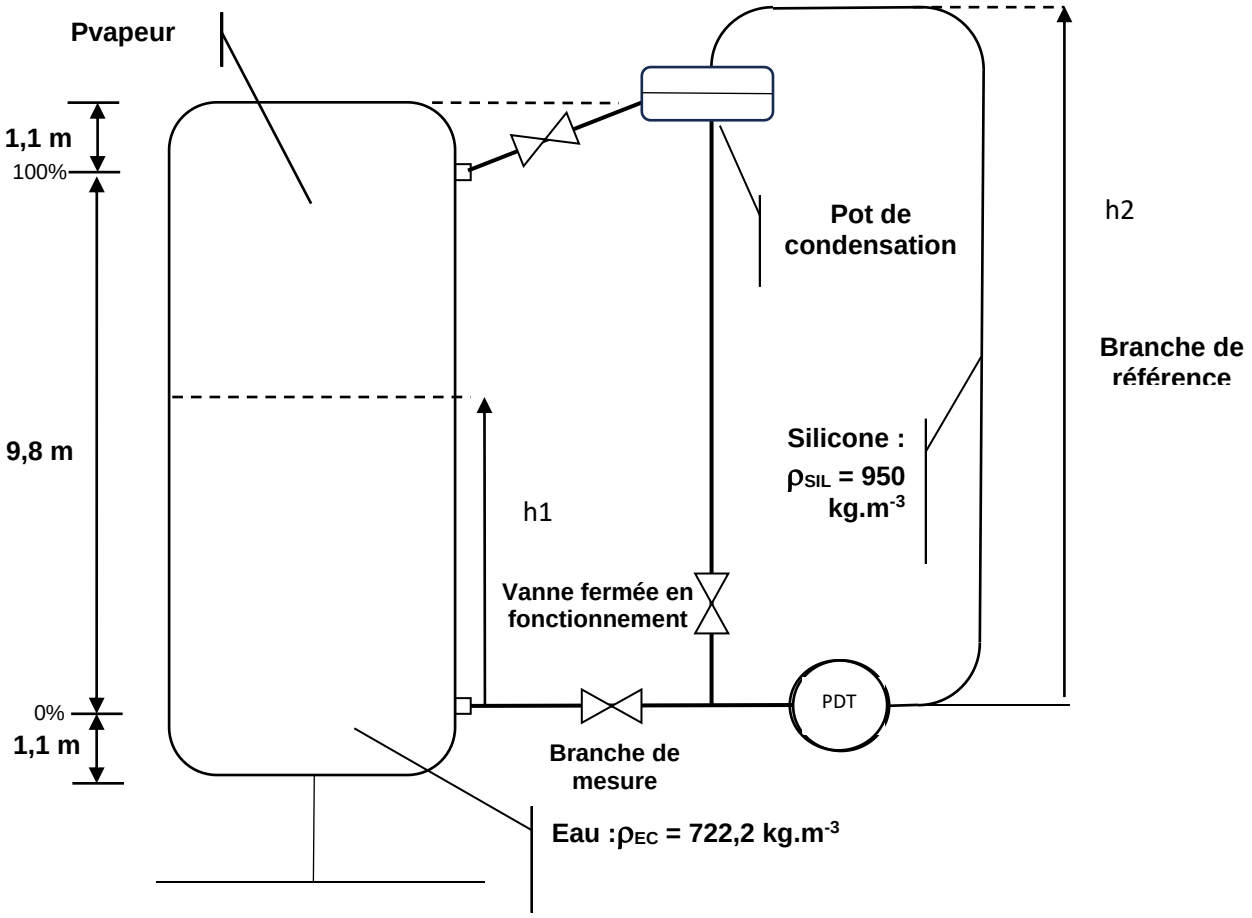
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.2

DOCUMENT RÉPONSE 3 (à rendre avec la copie)

Schéma simplifié de la mesure de niveau dans le pressuriseur



Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) : *(en majuscules)*

PRENOM : *(en majuscules)*

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

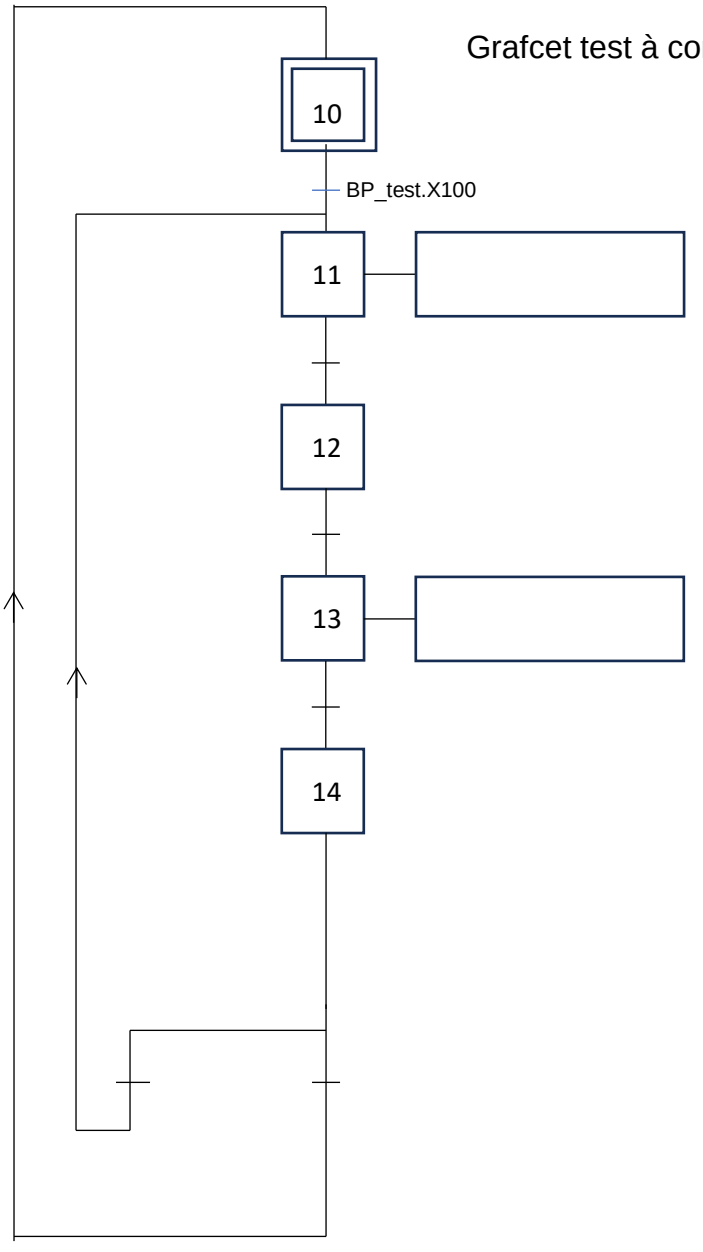
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.2

DOCUMENT RÉPONSE 4 (à rendre avec la copie)

Grafcet test à compléter



Variables à utiliser :

BP_test : Bouton test

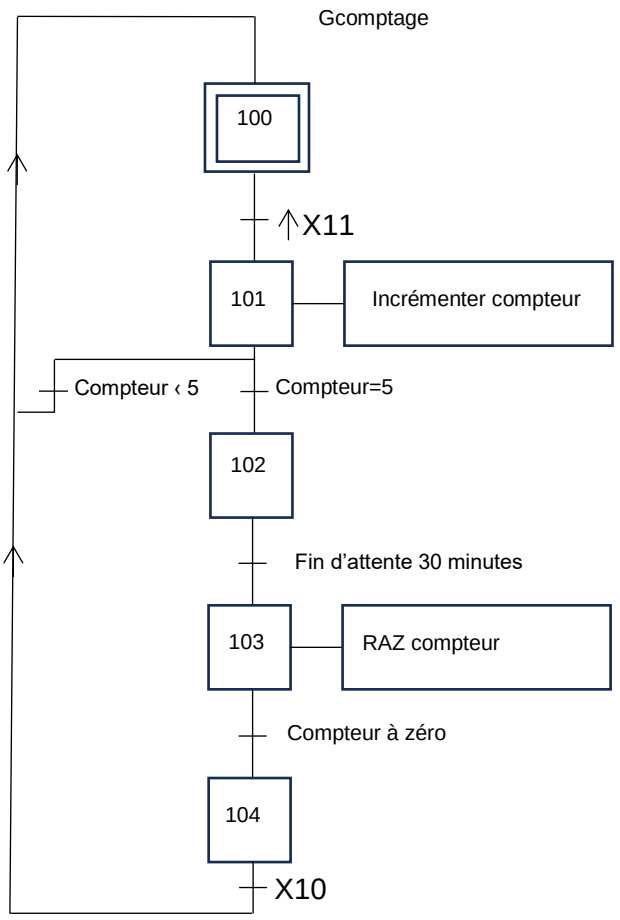
BP_arrêt : Bouton arrêt

S_bas : Soupape fermée position basse

S_haut : Soupape ouverte position haute

OUV_SOUPAPE : Ouverture soupape

FER_SOUPAPE : Fermeture soupape



Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) : *(en majuscules)*

PRENOM : *(en majuscules)*

N° candidat :

N° d'inscription :

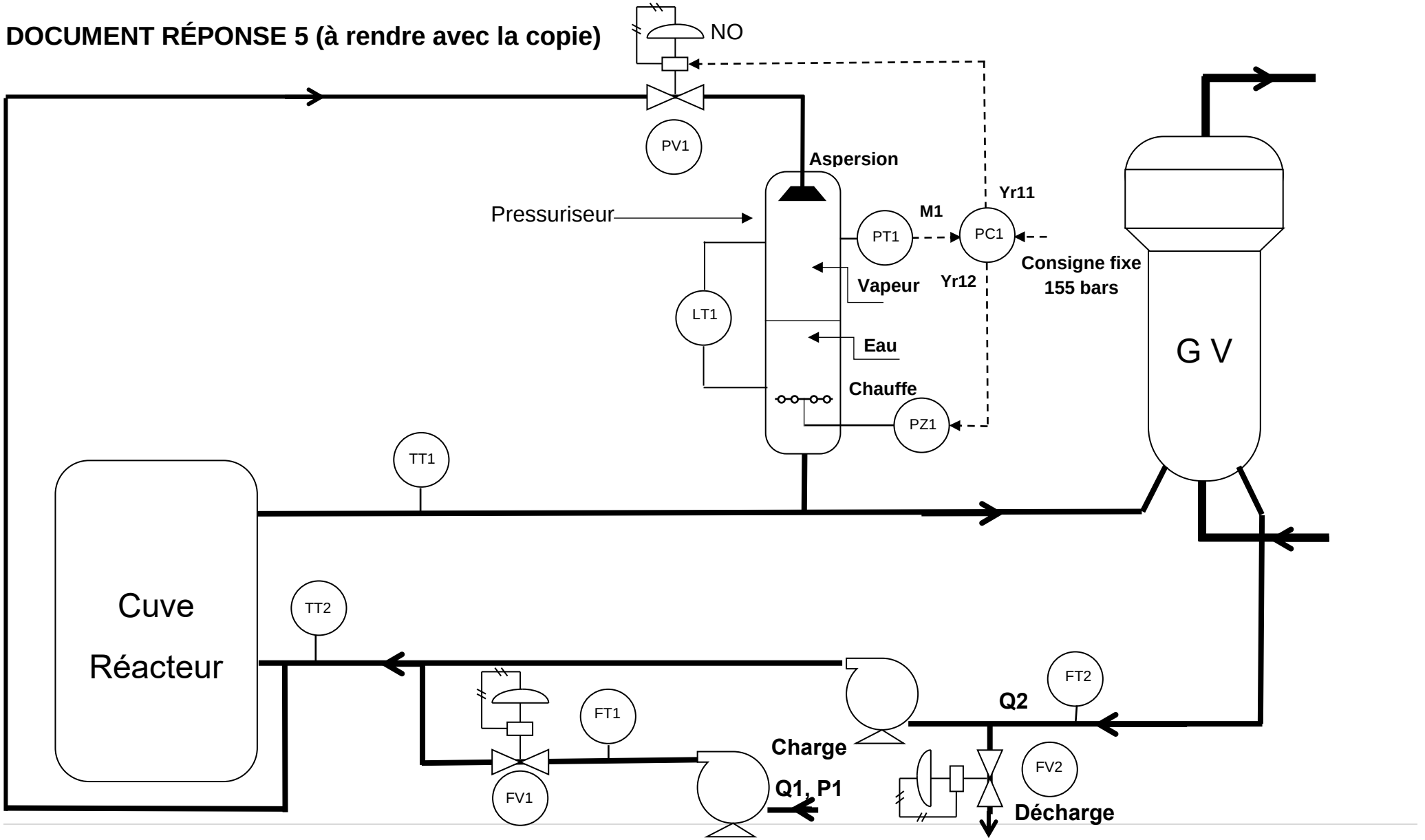
(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.2

DOCUMENT RÉPONSE 5 (à rendre avec la copie)



Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) : *(en majuscules)*

PRENOM : *(en majuscules)*

N° candidat :

N° d'inscription :

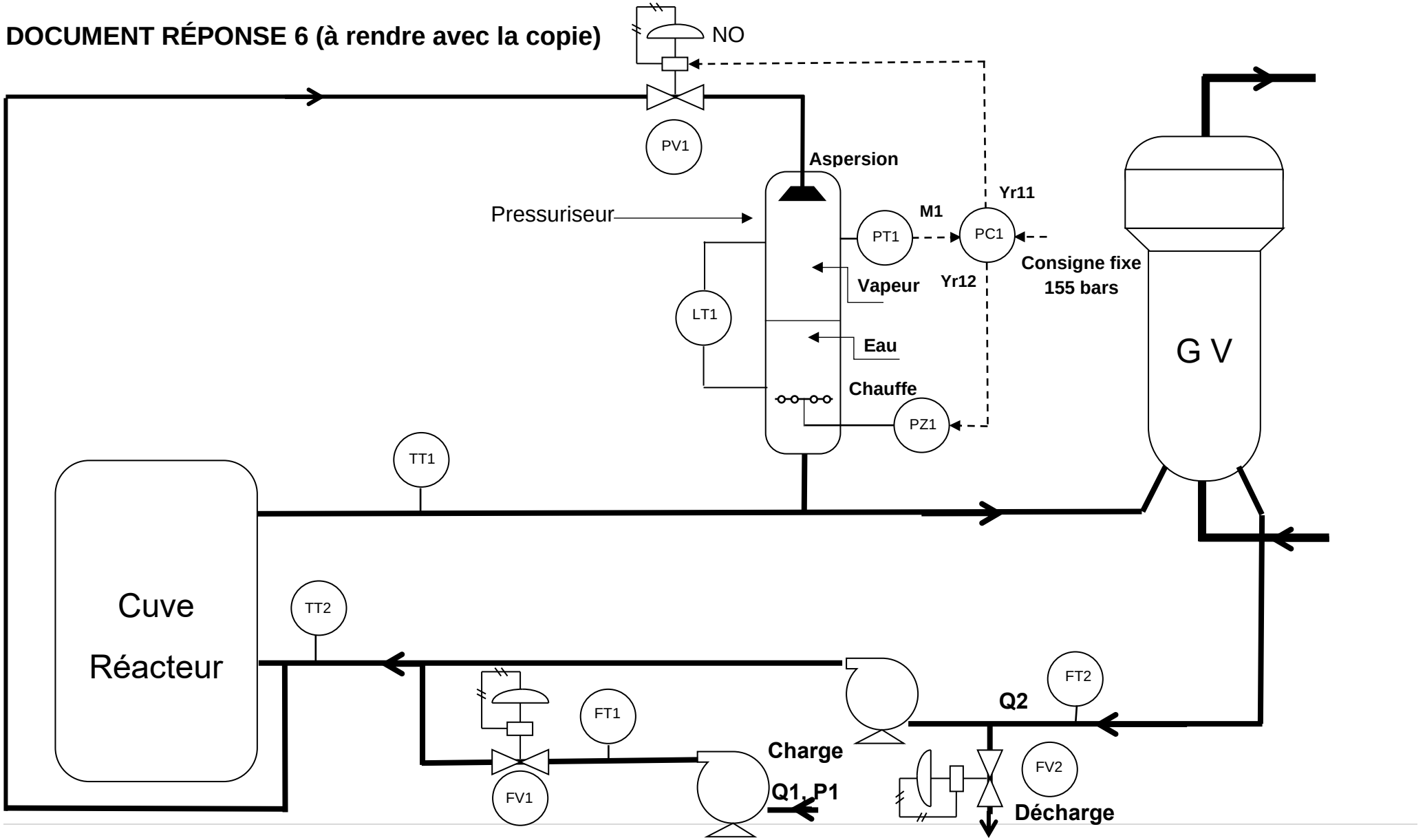
(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.2

DOCUMENT RÉPONSE 6 (à rendre avec la copie)



Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) : *(en majuscules)*

PRENOM : *(en majuscules)*

N° candidat :

N° d'inscription :

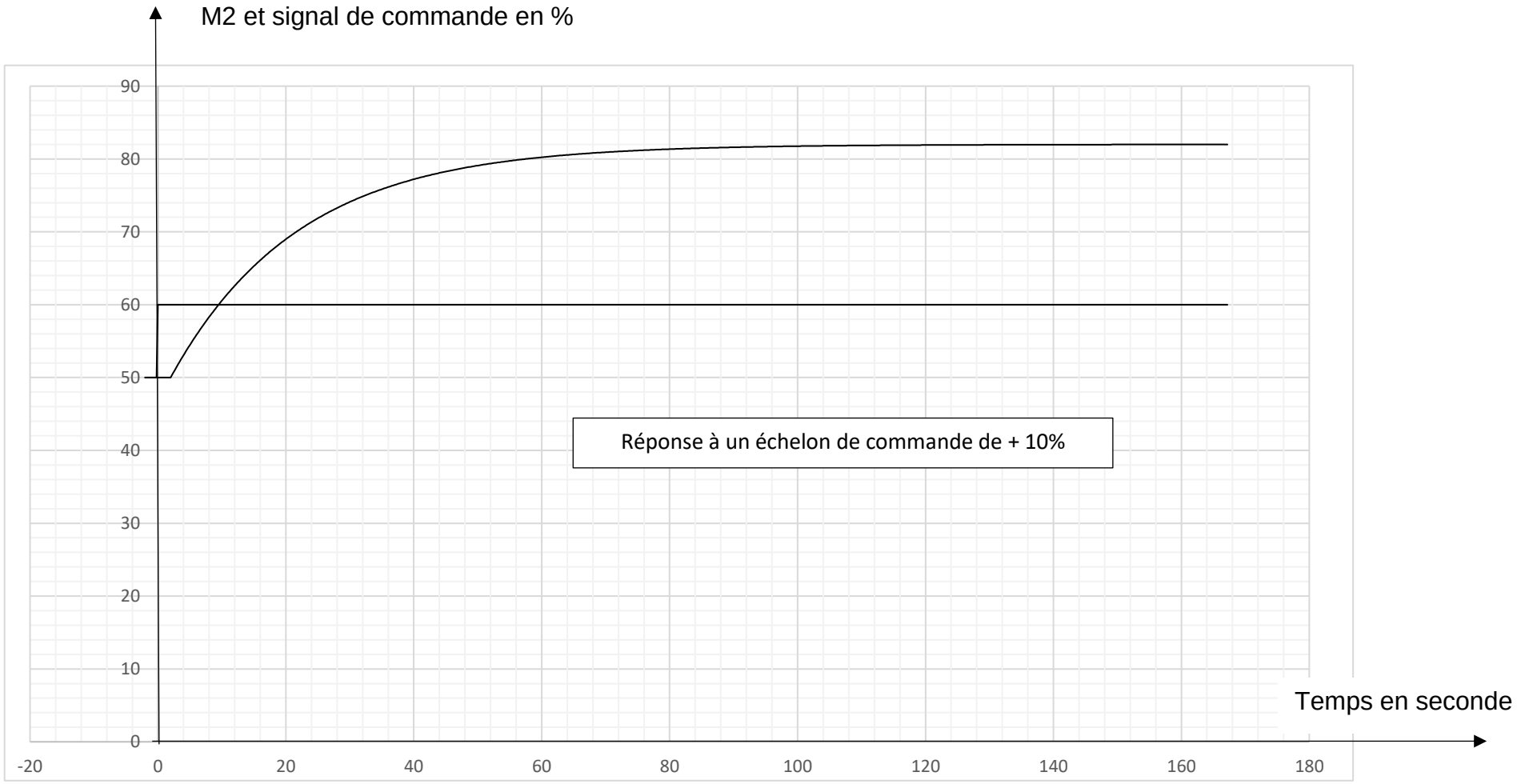
(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.2

DOCUMENT RÉPONSE 7 (à rendre avec la copie)



Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) : *(en majuscules)*

PRENOM : *(en majuscules)*

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.2

DOCUMENT RÉPONSE 8 (à rendre avec la copie)

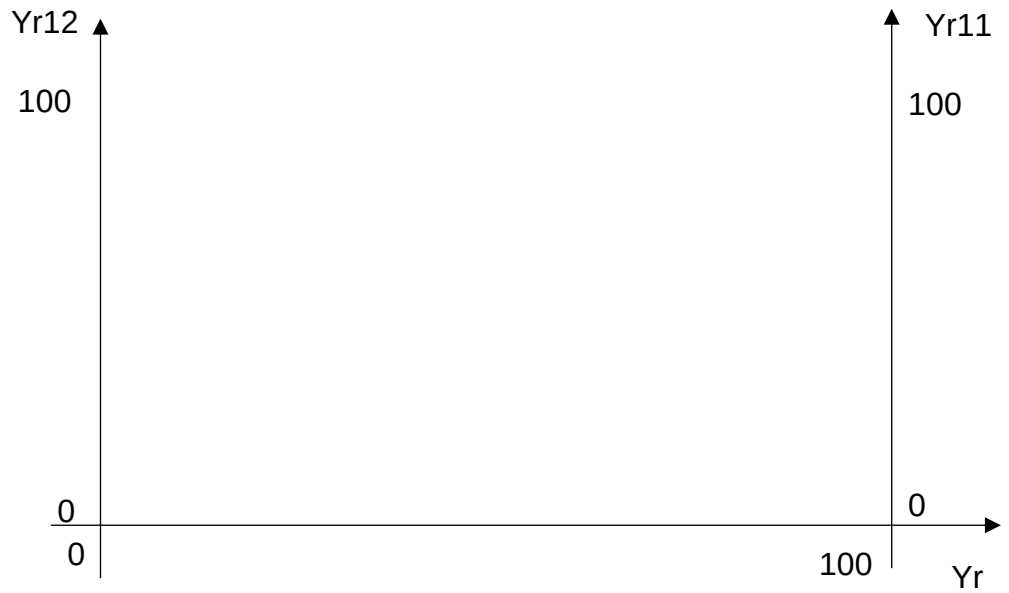
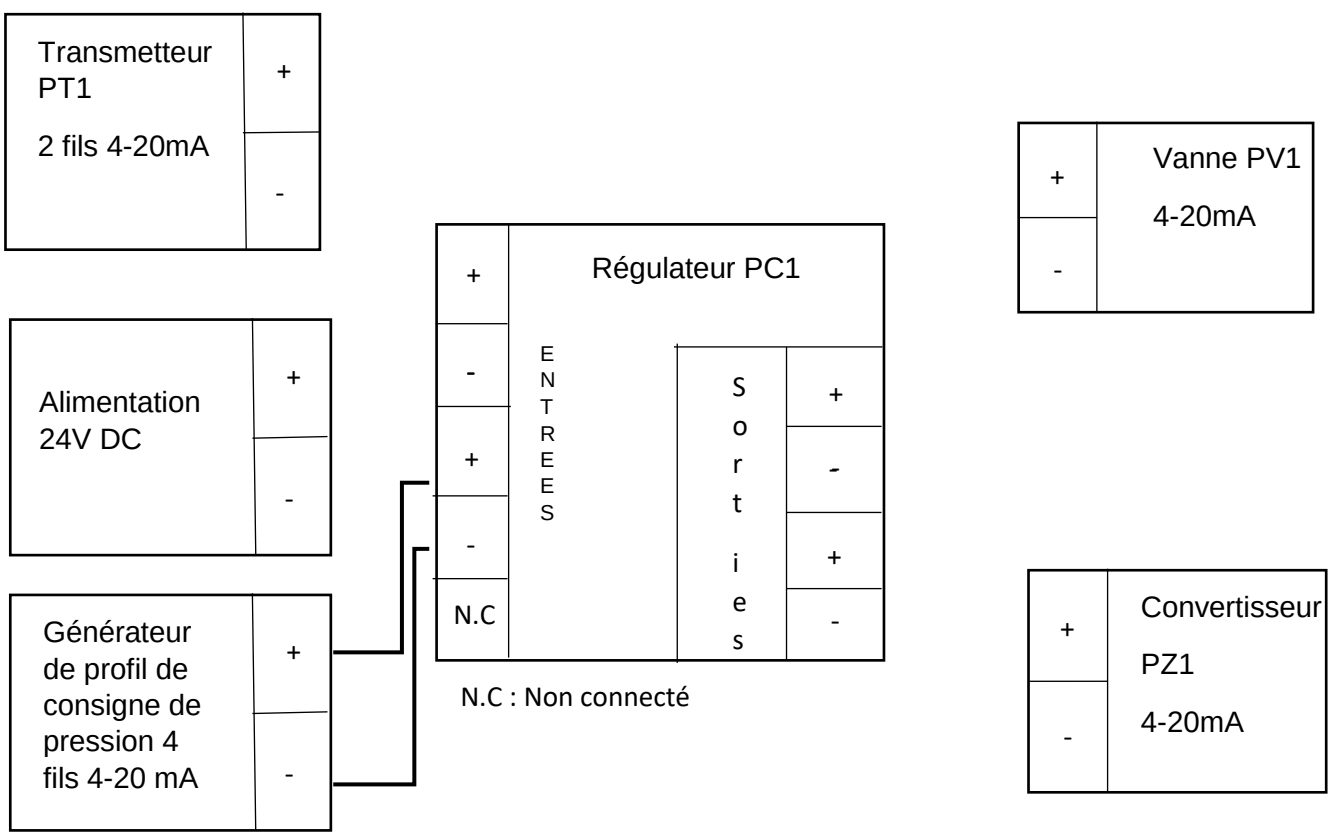


Diagramme de partage



N.C : Non connecté

Schéma de câblage

Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) : *(en majuscules)*

PRENOM : *(en majuscules)*

N° candidat :

N° d'inscription :

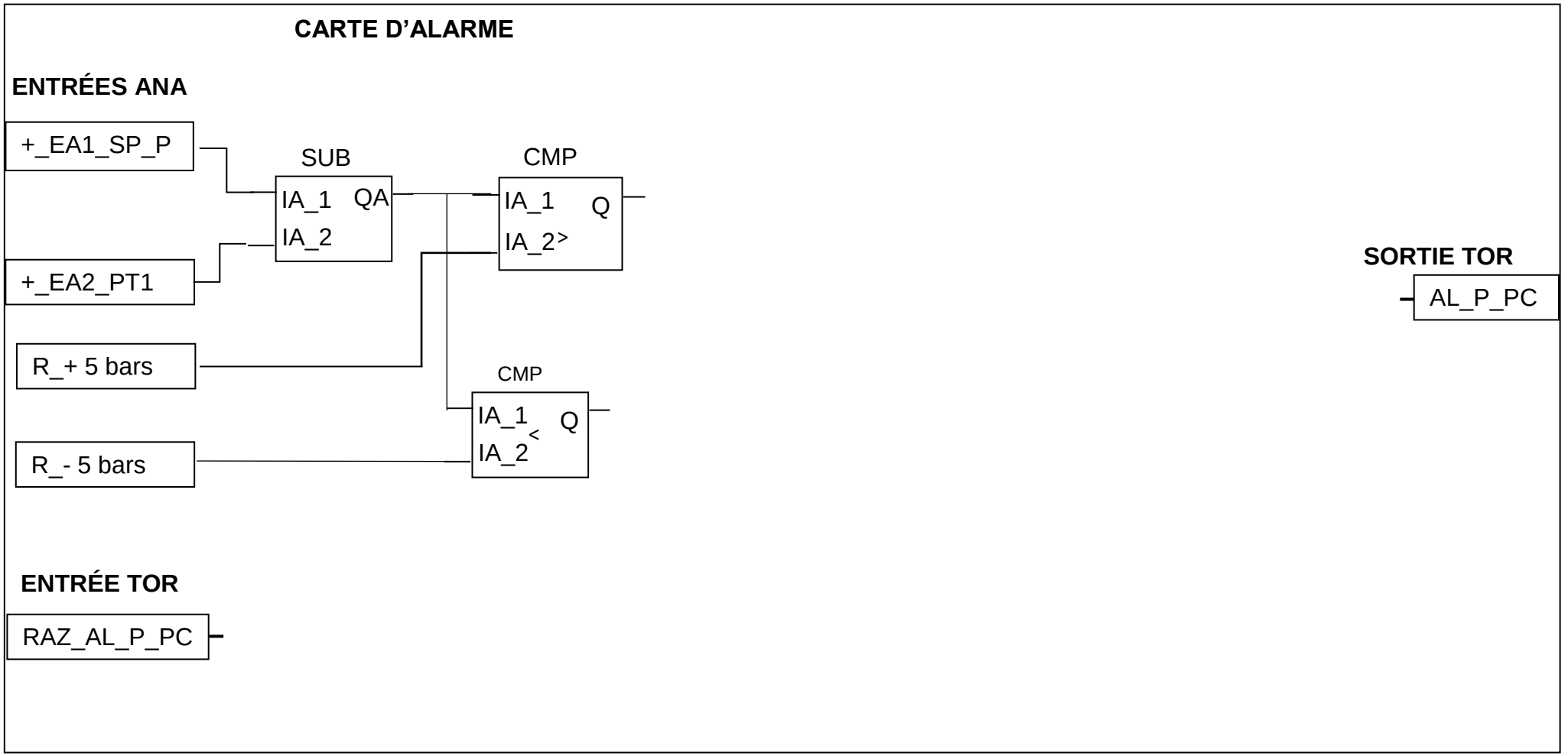
(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.2

DOCUMENT RÉPONSE 9 (à rendre avec la copie)



Note : R_± 5 bars : potentiomètres de réglage des seuils de sécurité erreur de pression36

Modèle CCYC : ©DNE

NOM DE FAMILLE (naissance) : *(en majuscules)*

PRENOM : *(en majuscules)*

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.2