

**Baccalauréat Professionnel
« Maintenance des Équipements Industriels »**

ÉPREUVE E2

Analyse et préparation d'une activité de maintenance

SESSION 2021

CORRIGÉ

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI 2 1	Session 2021	CORRIGÉ
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 1/13

Problématique N°1 :

Suite à la mise en lumière du fichier historique du basculeur, il a été décidé en réunion d'améliorer les pertes de la chaîne. Vous êtes chargé de faire une analyse.

Q1	Calcul des coûts	DTR 2/15	Temps conseillé : 45 min	Nbre pts : ... / 31 pts
-----------	------------------	----------	--------------------------	-------------------------

Q1.1 : Afin d'analyser le fichier historique, on vous demande de compléter le tableau ci-dessous.

Technologie	Nb. de pannes	Durée totale	Coût de maintenance en euros	Coût des pièces en euros	Coût total en euros
Mécanique	5	7.5	360	16	376
Hydraulique	10	22.05	1063.2	1080.92	2144.12
Electrique	6	7.5	360	134.64	494.64
TOTAL	21	37.05	1783.6	1231.56	3014.76

Q1.2 : A partir du tableau précédant, définissez la technologie qui nécessite un effort permettant de diminuer les coûts de maintenance. Justifier votre réponse.

La technologie qui nécessite un effort permettant de diminuer les coûts de maintenance est la technologie Hydraulique. Elle représente à elle seule plus de 2/3 des coûts totaux. Soit 2144.12 Euros.

Q1.3 : On décide d'affiner notre étude sur la technologie hydraulique. Afin de tracer la courbe ABC du % cumulé en fonction des interventions.

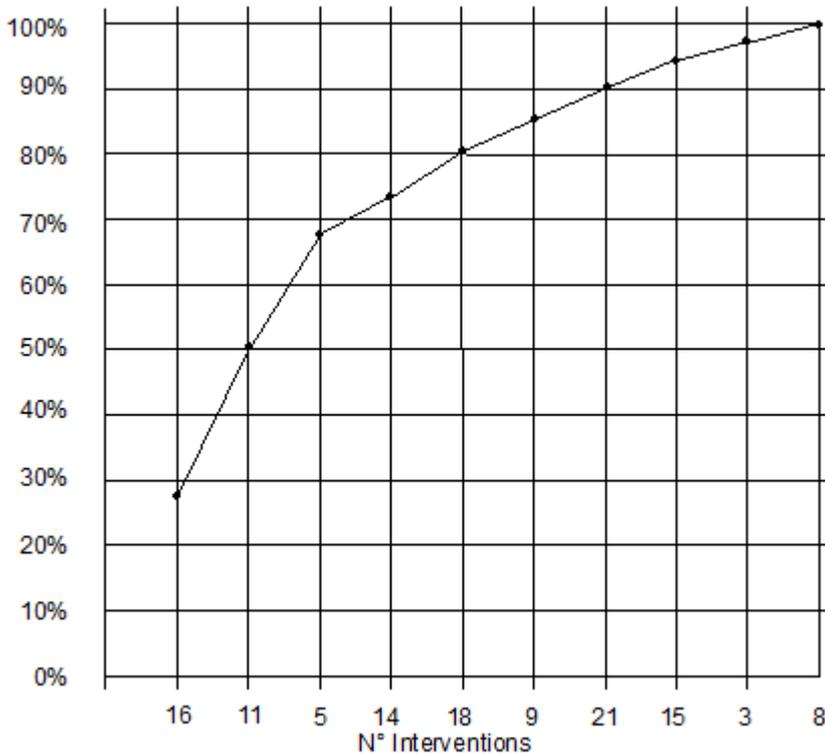
On vous demande :

a) Compléter le tableau ci-contre :

N° de l'intervention	Coût total décroissant	Coût cumulé	Pourcentage cumulé %
16	598	598	27.9
11	481	1079	50.3
5	388.92	1467.92	68.5
14	132.2	1600.12	74.6
18	126.45	1726.57	80.5
9	126.45	1853.02	86.4
21	111.1	1964.12	91.6
15	72	2036.12	95
3	60	2096.12	97.8
8	48	2144.12	100 %

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI 2 1	Session 2021	CORRIGÉ
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 2/13

b) Tracer la courbe des pourcentages cumulés :



Q1.4 : Définissez les 2 interventions les plus coûteuses.

- **Viscosité inadéquate.**
- **Suppression du groupe hydraulique.**

Q1.5 : Cocher le type de maintenance à mettre en place, pour les deux interventions définies en Q1.4. (une seule réponse est attendue).

Type de maintenance	non	oui
Maintenance préventive	x	
Maintenance corrective	x	
Maintenance améliorative		x

Problématique N°2 :

L'analyse des interventions sur la technologie hydraulique fait apparaître un problème de synchronisation des vérins du basculeur. Pour obtenir une vitesse de sortie identique sur les deux vérins, on vous demande de modifier l'installation.

Q2	Modification schéma hydraulique	DTR 3 à 6/15	Temps conseillé : 50 min	Nbre pts : .../ 40 pts
-----------	---------------------------------	--------------	--------------------------	------------------------

Q2.1 : Afin d'apporter les modifications nécessaires on vous demande d'analyser le schéma hydraulique (DTR 3/15).

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI 2 1	Session 2021	CORRIGÉ
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 3/13

Compléter le tableau suivant.

Repère	Désignation	Fonction dans le système
OM	Moteur asynchrone	Permettre à la pompe de fonctionner
1V1	Distributeur 4/3 centre fermé à double commande électrique, forçage manuel et rappel au centre par ressort	Distribuer le fluide dans les canalisations qui aboutissent aux chambres du vérin
OZ2	Filtre de retour avec indicateur électrique de colmatage	Filtrer l'huile avant de l'envoyer dans le circuit et émettre un signal électrique à une pression pré réglée

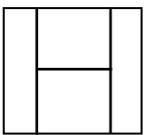
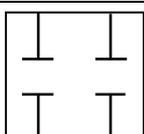
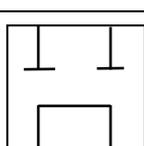
Q2.2 : Pour remédier au problème de synchronisation, le service de maintenance a décidé d'installer un diviseur de débit. Nous profiterons de cette occasion pour installer, pour des raisons de sécurité, un double clapet piloté, qui verrouillera la position lors des arrêts.

Désignation	Données	Référence	Quantité
Diviseur	Débit nominal maxi 70 l/min	FDCV-12N-0-33	1
Double Clapet anti-retour piloté	Raccord 3/8 BSP Pression maxi 300 bars	VBPDA0600	1

Q2.3 : Insérer dans le schéma hydraulique DQR 9/18 dans la zone 1 : le diviseur et dans la zone 2 : le double clapet anti-retour piloté.

Q2.4 : Sachant que la fermeture du clapet ne peut se réaliser que s'il est libéré de toute pression en aval et afin d'éviter un laminage de l'huile et la détérioration de la pompe, le changement du distributeur s'impose

- Choisissez, dans le tableau ci-dessous, la position centrale du nouveau distributeur et compléter le schéma du DQR 9/18 zone 3.

	Position centrale du distributeur	oui	non
Fonctionne également		X	
			X
		X	

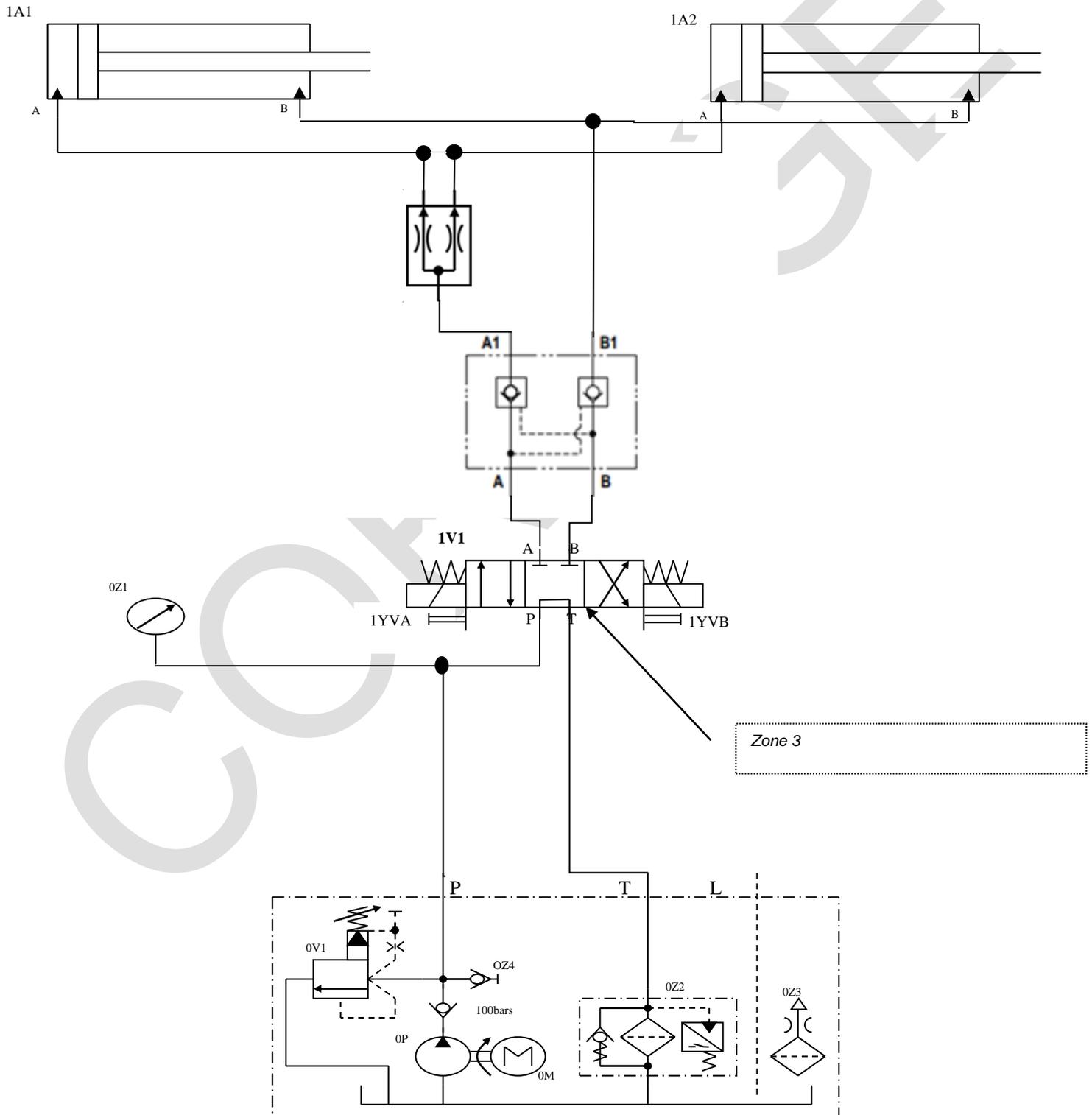
- On vous demande : Remplir le bon de commande.

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI 2 1	Session 2021	CORRIGÉ
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 4/13

Données :

- ✓ pas d'option,
- ✓ sans connecteur et sans bobine.
- ✓ La tension d'alimentation de commande est de 24volts AC

Référence	Quantité
DHI - 0 71 4/A x24 AC	1



BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI 2 1	Session 2021	CORRIGÉ
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 5/13

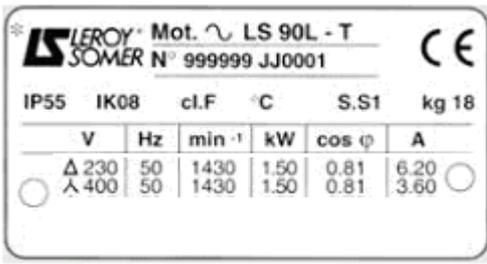
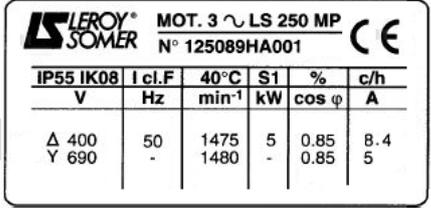
Problématique N°3 :

Le développement du tri des journaux va augmenter le volume à traiter, il est prévu de rehausser les conteneurs grillagés pour pouvoir les remplir davantage. La masse d'un conteneur plein va donc augmenter de 300 kg.

Cette modification conduit à changer le groupe hydraulique devenu trop faible. Vous devez préparer l'installation du nouveau matériel et plus précisément celle du nouveau moteur électrique.

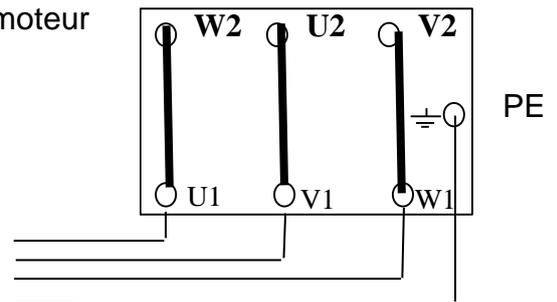
Q3	Modification électrique	DTR 7 à 9/15	Temps conseillé : 45 min	Nbre pts : .../ 35 pts
-----------	-------------------------	--------------	--------------------------	------------------------

Q3.1 : On vous demande de comparer les plaques signalétiques de l'ancien moteur et du nouveau moteur. Compléter le tableau ci-dessous en précisant les unités, sachant que la tension d'alimentation du basculeur est de 400 Volts triphasé :

Eléments à comparer sur les plaques signalétiques		
	Ancien moteur	Nouveau moteur
Couplage à réaliser	.....ETOILE.....	.....TRIANGLE
Puissance	.....1500W.....	.....5000 W
Intensité	.....3 ,6A.....	.....8,4A
Vitesse de rotation	.....1430 TR/MIN.....	.....1475 TR/MIN

Q3.2 : Compléter le schéma de la plaque à bornes du nouveau moteur

- les repères de bornes manquants.
- les barrettes de couplage.
- les câbles d'alimentation.
- le câble PE



BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI 2 1	Session 2021	CORRIGÉ
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 6/13

Q3.3 : Le remplacement du moteur à pour conséquences de rendre les composants électriques de la partie puissance inadaptés. Le service maintenance profitera de cet arrêt pour rénover cette partie. Il est envisagé d'installer un disjoncteur magnétothermique DJ1. Au préalable il est important de vérifier si toutes les fonctions de protection sont assurées.

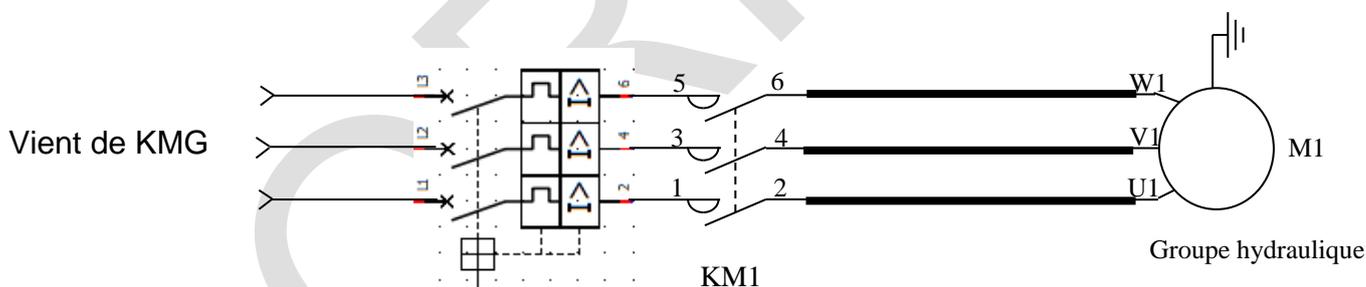
a) On vous demande de compléter le tableau de comparaison de ces composants

	Porte fusibles FU1		Relais thermique Rth1		Disjoncteur Magnétothermique DJ1	
	oui	non	oui	non	oui	non
Protection contre les surcharges		X	X		X	
Protection contre les courts-circuits	X			X	X	
Protection contre l'absence d'une phase		X	X		X	

b) Rechercher la référence du disjoncteur magnétothermique DJ1 à commander. Nous prendrons comme intensité nominale de notre moteur : 8,4 A.

Référence : **GV2 ME16**

Q3.4 : Compléter le schéma de la nouvelle partie puissance en tenant compte de cette modification :



Problématique N° 4 :

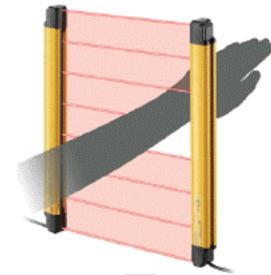
Lors de l'intervention mécanique n°1 de l'historique : « revues coincées dans le conteneur », un opérateur s'est approché trop près du basculeur en marche pour retirer ces papiers coincés. Malheureusement, il a été blessé par une pièce en mouvement.

Suite à cet accident, le service maintenance est chargé d'installer une barrière immatérielle pour sécuriser la zone de travail définie comme dangereuse. Cette barrière une fois franchie devra stopper le cycle de la machine et stopper les tapis.

Q4	Installation de barrières immatérielles	DTR 7 à 11/15	Temps conseillé : 50 min	Nbre pts : ... / 40 pts
-----------	---	---------------	--------------------------	-------------------------

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI 2 1	Session 2021	CORRIGÉ
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 7/13

Après étude du dossier par le service maintenance,
la barrière immatérielle caractéristiques suivantes :



- La barrière immatérielle devra détecter le franchissement du bras d'un opérateur (il n'est pas nécessaire d'avoir une détection plus fine).
- Hauteur minimum de 500 mm.
- La distance des deux éléments de la barrière (du récepteur et de l'émetteur) est de 1 mètre.
- Le système de raccordement choisi est le «système monoligne».
- L'utilisation du relais de sécurité GL-T11R est indispensable.

Q4.1 : Déterminez le modèle de barrière nécessaire à notre l'installation, en complétant le tableau ci-dessous.

Caractéristiques	Choix du modèle	Oui	Non
Capacité de détection	GL-RF		X
	GL-RL	X	
Longueur de détection en mm	400 mm		X
	480 mm		X
	560 mm	X	

En déduire la référence des barrières : **GL-R14L**

Q4.2 :

a) Quel type de raccordement a été choisi par le service maintenance ?

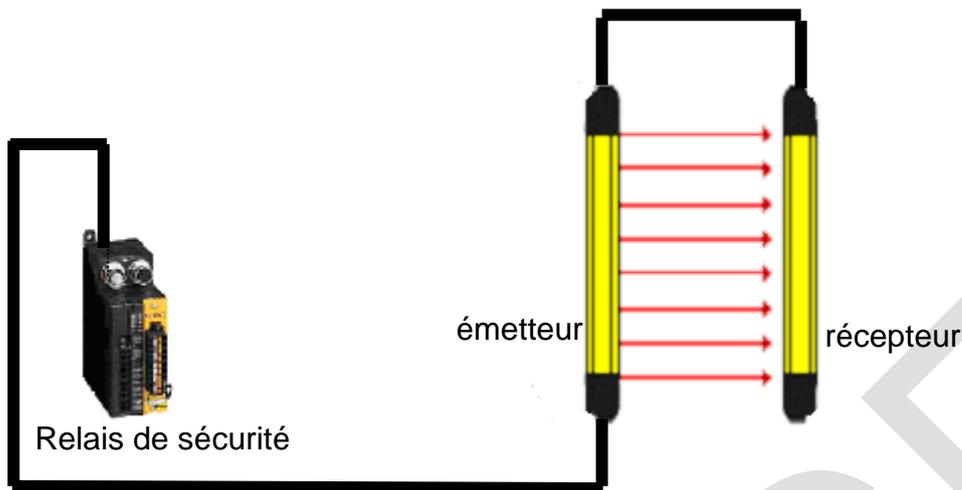
Type de raccordement	oui	non
Système de synchronisation filaire		X
Système monoligne	X	

b) Installation des câbles.

Les pointillés sur la figure ci-dessous représentent les différentes possibilités de passage des câbles en fonction du type de raccordement choisi. Ces câbles multiconducteurs relient les barrières (émetteur, récepteur) au relais de sécurité. Ils se connectent à l'aide de broches. Vous avez besoin de deux câbles.

- Schématisez sur la figure ci-dessous l'emplacement des câbles utiles.

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI 2 1	Session 2021	CORRIGÉ
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 8/13



c) Donner la référence de ces câbles :

Référence du premier câble	GL-RS3
Référence du deuxième câble	GL-RPT5PM

Q4.3 : Câblage et raccordement du relais de sécurité des barrières immatérielles.

Des câbles spécifiques relient barrières et relais de sécurité. Il faut maintenant modifier le câblage existant pour inclure le relais de sécurité.

Le tableau ci-dessous indique les trois fonctions qu'il faut câbler sur le relais de sécurité GL-T11R.

	Fonction à assurer	Bornes de câblage	Câblage à réaliser
1	Piloter un contacteur externe. Cette sortie est active lorsque les barrières sont opérationnelles.	1 et 2	Utiliser ce contact pour activer KMG du basculeur, en plus des conditions existantes.
2	Alimentation du relais de sécurité par source extérieur.	5, 6 et 7	Alimentation en 24 Volts continu /1.6 Ampères
3	Détection d'erreur.	8 et 9	Câbler entre 8 et 9 un contact libre de KMG

a) Préparation au câblage de la fonction 1 : Rayer les réponses inutiles

Citer la tension d'alimentation de la bobine de KMG	2 V = 24 V ~ 400 V
Est-elle compatible avec le relais GL-T11R ?,	Oui non

- Compléter la zone 1 du DQR 15/18 en vue de câbler les bornes 1 et 2 du relais de sécurité.

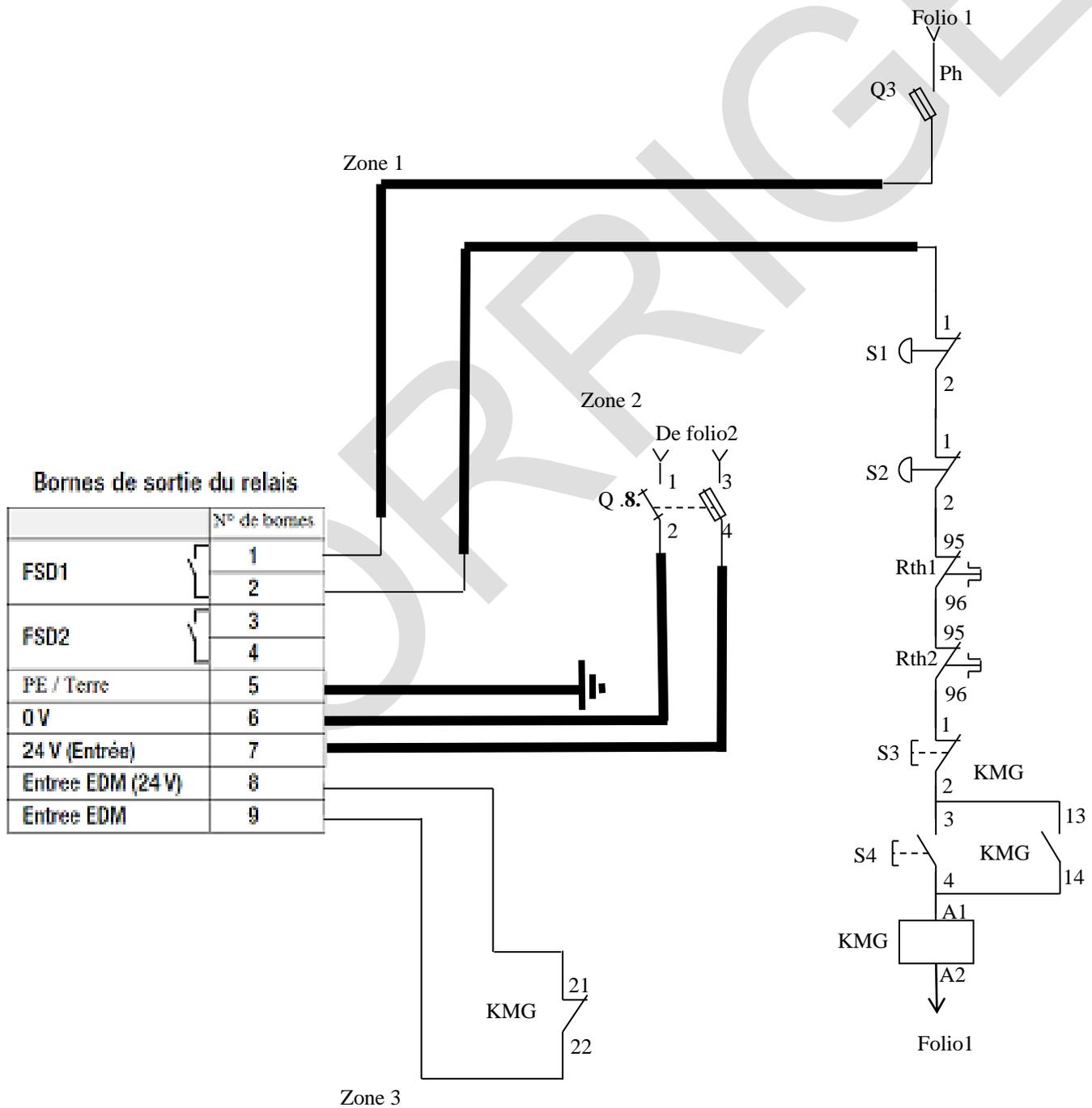
BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI 2 1	Session 2021	CORRIGÉ
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 9/13

a- Préparation au câblage de la fonction 2 : Rayer les réponses inutiles

Sur quel composant du schéma électrique trouve t'on une tension de 24V continu ?	Q6	Q7	Q8
--	---------------	---------------	----

- Compléter la zone 2 du DQR 15/18 en vue de raccorder le composant choisi aux bornes 5, 6 et 7 du relais de sécurité. (Vous complétez le repère du composant).

Câblage du relais de sécurité, Compléter les zones 1, 2. La zone 3 est déjà renseignée.

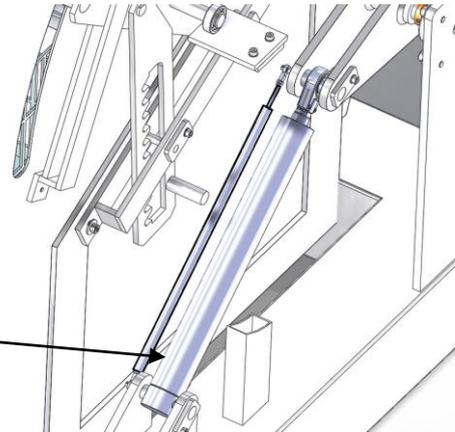


BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI 2 1	Session 2021	CORRIGÉ
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 10/13

Problématique N°5 :

Lors du basculement avant de la benne pour décharger les revues, et malgré le cycle actuel, il arrive fréquemment que celles-ci restent coincées. Ces revues coincées entraînent de nombreuses contraintes (travail supplémentaire des opérateurs, perte de temps).

Le service de maintenance décide de modifier le cycle de basculement afin que la machine réalise des à-coups avec un basculement en 3 temps. Il souhaite installer un capteur de déplacement linéaire, afin de contrôler ce déplacement



Capteur de déplacement linéaire
Réf : SM-19M-400-67-F-000

Q5	Modification de la partie commande	DTR 12 à 15/15	Temps conseillé : 26 min	Nbre pts : ... / 30 pts
-----------	------------------------------------	----------------	--------------------------	-------------------------

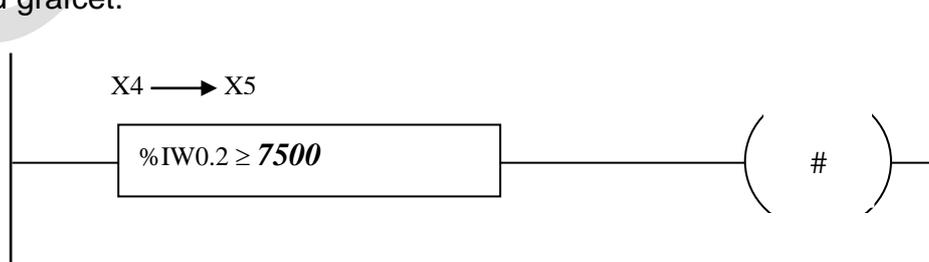
Q5.1 : D'après le dossier technique, donner les caractéristiques dimensionnelles du capteur de déplacement choisi par le service de maintenance.

- Ø ext. du corps **19 mm**
- Ø de la tige **6 mm**
- Longueur de la course/ Stroke Length (Mechanical stroke) **400 mm**

Q5.2 : Compléter le tableau ci-dessous afin de déterminer les tensions sur l'entrée analogique (%IW0.2) ainsi que la valeur numérique.

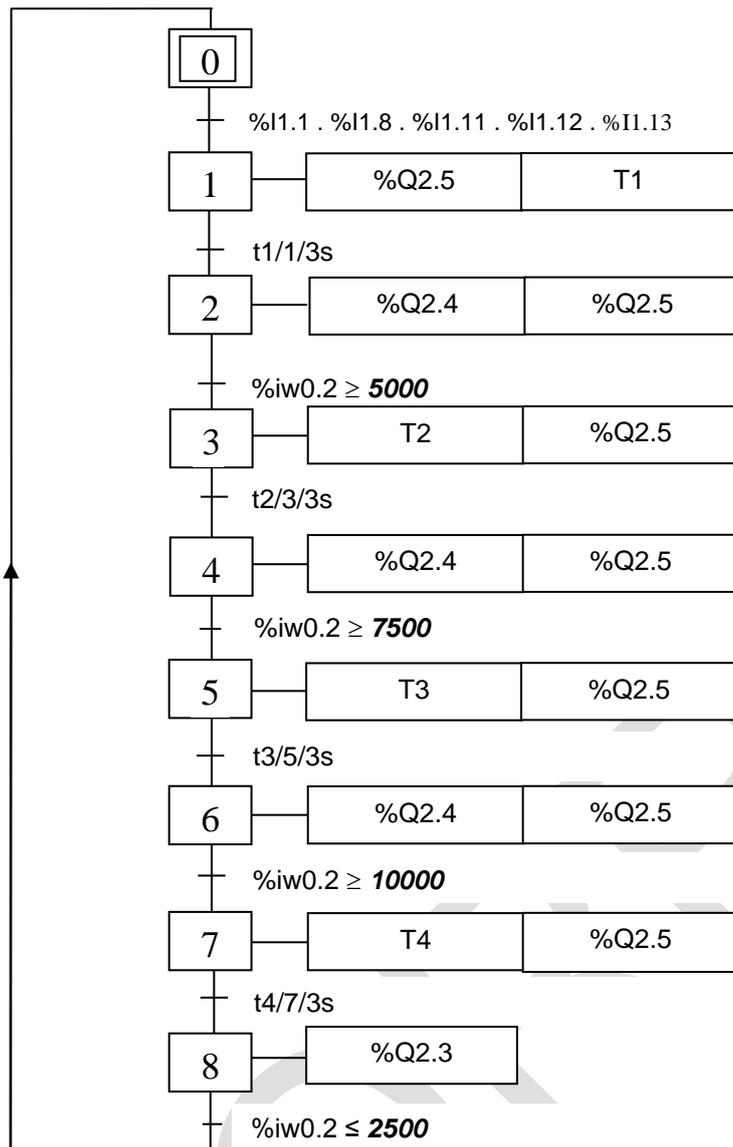
Position	Longueur de tige	Tension sur (%IW0.2)	Numérique IW
0	0 mm	0	0
1	Position Initiale	2.5v	2500
2	1er à-coup	5V	5000
3	2ème à-coup	7.5v	7500
4	3ème à-coup	10V	10000

Q5.3 : Programmer en langage LADDER la valeur numérique pour une longueur de tige de 300 mm correspondant au grafcet.



BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI 2 1	Session 2021	CORRIGÉ
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 11/13

Q5.4 : Afin de remettre à jour le grafcet de point de vue automate du basculeur. Compléter les réceptivités nécessaires au bon fonctionnement.



Q5.5 : Préciser les équations des variables de sortie.

Exemple : $\%Q2.4 = X2 + X4 + X6$

$\%Q2.3 = X8$

$\%Q2.5 = X1 + X2 + X3 + X4 + X5 + X6 + X7$

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI 2 1	Session 2021	CORRIGÉ
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 12/13

Problématique N°6 :

Les modifications sur le basculeur sont programmées pendant un arrêt de production la semaine prochaine. Vous êtes chargé d'intervention, vous travaillerez seul.

Afin de travailler en toute sécurité, vous devez préparer la consignation électrique et prévoir le matériel nécessaire.

Q6	Sécurité - Habilitation	DTR 7/15	Temps conseillé : 24 min	Nbre pts : .../ 24 pts
-----------	-------------------------	----------	--------------------------	------------------------

Q6.1 : Vous êtes titulaire d'un Bac Pro MEI, quel niveau d'habilitation minimum devez-vous détenir pour réaliser ces opérations ?

Titre	oui	non
B1		X
B1V		X
BS		X
BR	X	
BC		X

Q6.2 : Classer les étapes d'une consignation :
N°2, N°3, N°4, N°5

Ordre	Tâches
N°3	Condamnation
N°4	Identification
N°2	Séparation
N°5	Vérification d'absence de tension
N°1	Pré identification

Q6.3 : Indiquer le repère et le nom du composant sur lequel vous effectuerez la VAT :

Repère :**IS1**..... Nom : **interrupteur sectionneur**

Q6.4 : Indiquer avec précision les mesures à faire et les bornes utilisées pour la VAT :

Mesures	Entre les bornes :
Entre Phase 1 et phase 2	.....2 et ... 4
Entre Phase 1 et phase 3	.....2 et ... 6
Entre Phase 2 et phase 3	.....4 et ... 6
Entre Phase 1 et neutre	.....2 et ... N
Entre Phase 2 et neutre	.....4 et ... N
Entre Phase 3 et neutre	.....6 et ... N
Entre Phase 1 et terre	.....2 et ... T
Entre Phase 2 et terre	.....4 et ... T
Entre Phase 3 et terre	.....6 et ... T

Q6.5 : Citer le matériel de sécurité spécifique nécessaire pour faire cette consignation :

TAPIS ISOLANT, GANTS, CASQUE ET VISIERE, CADENAS, VAT

BAC PRO MEI	Code : AP 2106-MEI 2 1	Session 2021	CORRIGÉ
EPREUVE E2	Durée : 4 h	Coefficient : 4	DC : 13/13