

Concours interne d'agent de maîtrise territorial Session 2013

Spécialité « mécanique, électromécanique, électronique, électrotechnique »

ÉPREUVE DE VÉRIFICATION DES CONNAISSANCES (2h00, COEFFICIENT 2)

Vérification au moyen de questionnaires ou de tableaux ou graphiques ou par tout autre support à constituer ou à compléter, et à l'exclusion de toute épreuve rédactionnelle, **des connaissances techniques**, notamment en matière d'hygiène et de sécurité, que l'exercice de la spécialité, au titre de laquelle le candidat concourt, implique de façon courante.

CONSIGNES

- ✧ Répondez sur le dossier à l'aide d'un stylo à encre bleue ou noire. Les brouillons ne seront pas ramassés.
- ✧ Justifiez impérativement vos calculs.
- ✧ Évitez de raturer lorsque vous indiquez votre réponse, dans le doute, celle-ci sera considérée comme fautive par les correcteurs.
- ✧ Toute personne qui rompra l'anonymat en signant ou en inscrivant son nom, son numéro de candidat sur la copie sera éliminée.
- ✧ Avant de commencer, vérifiez que votre sujet comprend 11 pages.

PARTIE 1 - MÉCANIQUE

Question 1 :

Vous demandez à un de vos agents de faire un trou pour réaliser un taraudage M10. Pour cette tâche, il dispose d'une perceuse à colonne.

1.1 Quels sont les équipements de protection que devra porter votre agent pour l'utilisation de la perceuse ? (2,5 points)

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 Connaissant le pas de vis (1,5 mm), votre agent choisit de percer avec un foret de 8,5 mm. Qu'en pensez-vous. Justifier votre réponse. (1 point)

.....

.....

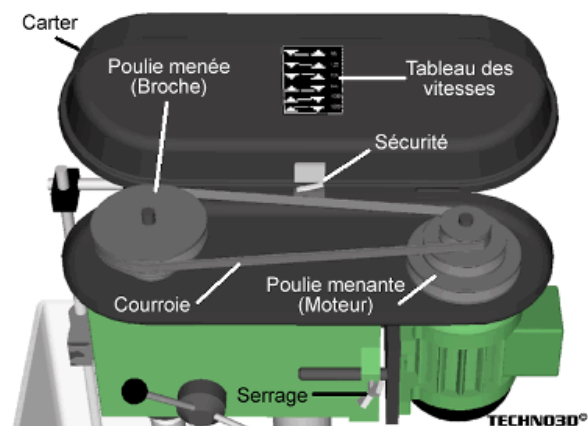
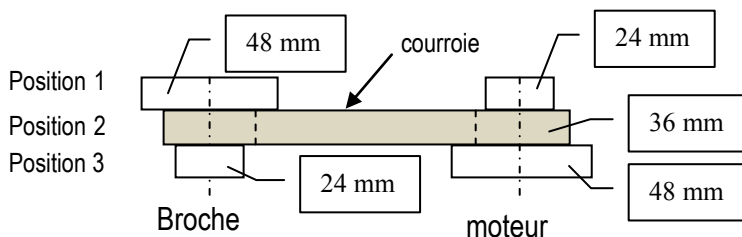
.....

Pour percer la pièce en acier, la broche doit tourner à la vitesse de 745 tr/min.

La broche est entraînée par un moteur asynchrone triphasé.

La transmission est réalisée par un ensemble « poulies étagées-courroie » permettant d'adapter la fréquence de rotation de la broche (voir photo ci-contre).

Les poulies étagées sont composées de 3 poulies de diamètres 24 mm, 36 mm et 48 mm



1.3 Sachant que moteur tourne à la vitesse nominale de 1495 tr/mn, sur quelle position votre agent devra placer la courroie pour atteindre la vitesse au niveau de la broche de 745tr/min. Justifier votre réponse. (1 point)

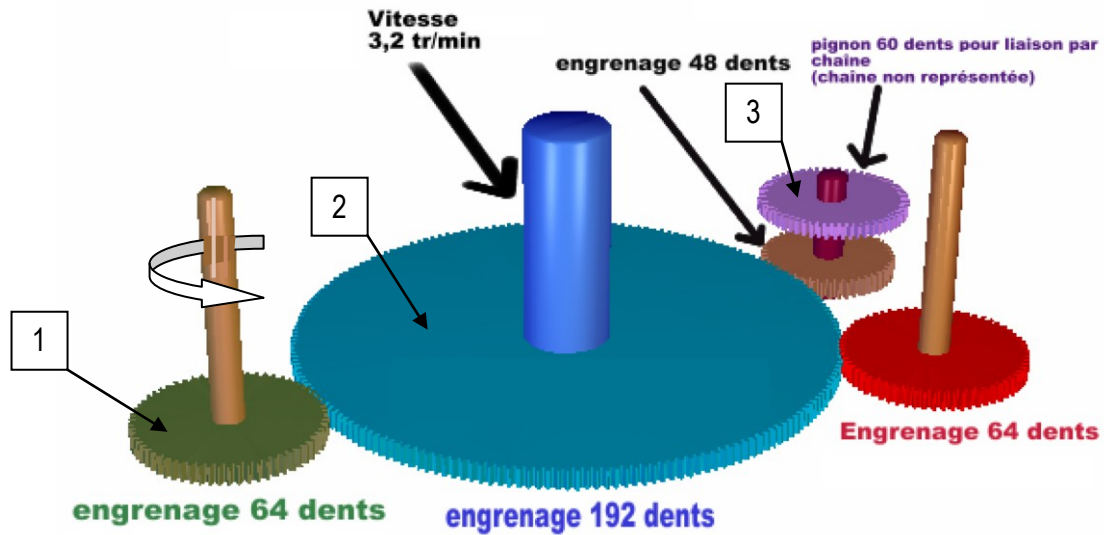
.....

.....

.....

Question 2 :

Ce schéma ci-dessous représente un train d'engrenages :



A partir du sens de la flèche du pignon 1 :

2.1 indiquer sur le schéma, par des flèches, le sens de rotations de la roue 2 et du pignon 3. (1 point)

2.2 Connaissant la fréquence de rotation (vitesse) de la roue 2 et le nombre de dents de chaque roue et pignon, déterminer la fréquence de rotation (vitesse) du pignon 1 : N_1 en tr/min (tour par minute). (1 point)

.....

.....

.....

.....

Question 3 :

Vous devez déterminer le nombre de vérins nécessaire pour de soulever la masse d'une cabine dont la masse maximale à soulever atteindra 2 500 kg.

Pour cela, vous disposez informations suivantes :

- Actionneurs : Vérins double effet, diamètre du piston : 100 mm, course utile : 3 cm ; force théorique en sortie de tige : $F_{th} = 471 \text{ daN}$.
- Pression de l'air : 6 bars
- Masse totale de la cabine : 2 500Kg
- Taux de charge : 1
- La formule : $F = m \cdot g$

Avec	F : Force en N
	M : masse en kg
	g : intensité de la pesanteur = 9,81 N/kg

3.1 Quelle masse peut soulever le vérin de diamètre 100 mm. (1 point)

.....

.....

.....

3.2 Combien faudra-t-il de vérin pour soulever la masse de la cabine ? (1 point)

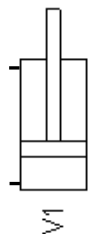
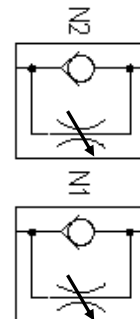
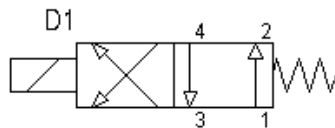
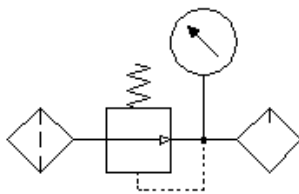
.....

.....

.....

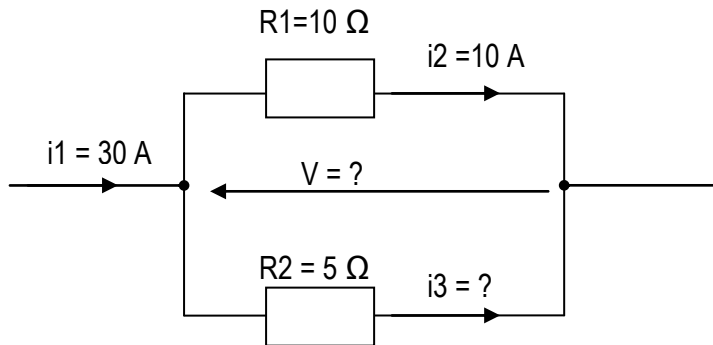
Les schémas pneumatiques ayant été égarés, vous demandez à un de vos agents de les refaire. Au repos la tige du vérin est rentrée. Le réglage de la vitesse se fait lors de l'échappement de l'air

3.3 Compléter le schéma ci-dessous (2 points)



PARTIE 2 - ÉLECTRONIQUE

Question 4 :



4.1 Déterminer la valeur de l'intensité du courant « i_3 ». (1 point)

.....

.....

.....

.....

4.2 Calculer la valeur de la différence de potentiel « V ». (1 point)

.....

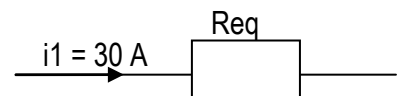
.....

.....

.....

On peut simplifier le montage suivant le schéma ci-contre :

4.3 Calculer la résistance équivalente R_{eq} . (1 point)



.....

.....

.....

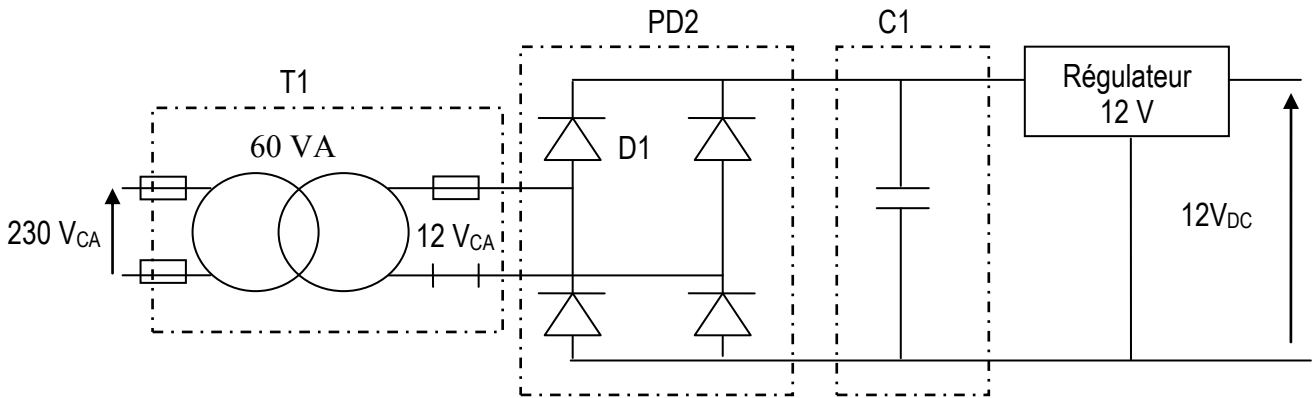
.....

.....

Question 5

Vous décidez de modifier le circuit d'éclairage d'un bâtiment communal en remplaçant les vieilles ampoules à incandescences par des spots à LED 12 V_{CC} / 3W. Vous avez besoin d'alimenter le circuit par une alimentation 230V_{CA} / 12V_{CC}.

Vous demandez à l'agent responsable du câblage d'identifier les composants électroniques de cette alimentation :




5.1 Donner le nom des composants notés T1, D1 et C1 (1,5 point)

Repères	Nom du composant électronique
T1	
D1	
C1	

5.2 Donner la fonction des composants dans ce circuit (1,5 point)

Repères	Fonction composant électronique
T1	
PD2	
C1	

5.3 Que représente ce symbole suivant :  (1 point)

.....

5.4 Quel est l'avantage principal de l'ampoule LED par rapport à l'incandescence ? (1 point)

.....

5.5 Combien de spot LED est capable d'alimenter cette alimentation ? (1 point)

.....

PARTIE 3 - ÉLECTROTECHNIQUE

Question 6

Avant de mettre sous tension la machine, vous chargez votre agent de réaliser les configurations et réglages nécessaires avant de procéder aux essais.

Le réseau du bâtiment est triphasé : 3 x 400V~ (230 V~ en phase et neutre et 400 V~ entre phases).

Le schéma de liaison à la terre (régime du neutre) est de type TT.

6.1 A partir des indications de la plaque signalétique du moteur ci-dessous, votre agent vous propose de coupler le moteur en étoile.

Est-vous d'accord avec lui. Justifier votre réponse.

(2 points)

N°120058 1998					
Mot. 3 --					
IP 65	I.c.l	40° c	uF	V	
S 1	%	c/h c	uF	V	
V	Hz	min-1	kW	Cos	A
Δ 230	50	1430	2,2		7,7 4,4
Y 380-400	50	1440			
Y 415	50	1440			
Y 440-460	60	1710			
IEC 28 - 2					

.....

.....

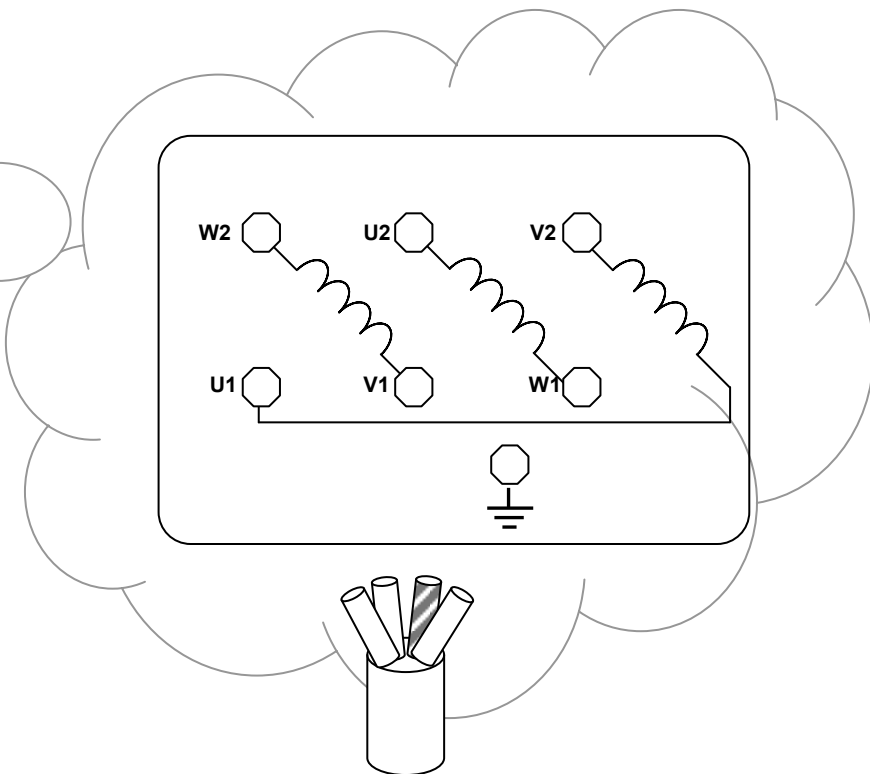
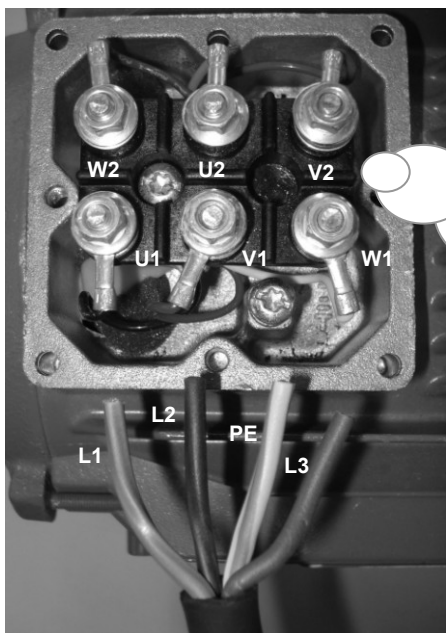
.....

.....

6.2 Votre agent doit réaliser le raccordement du moteur au réseau (démarrage direct). Il hésite à placer les barrettes de couplage. Vous devez lui fournir le schéma.

Compléter le schéma ci-dessous en dessinant :

- les barrettes de couplage, **(1 point)**
- les phases et le PE du câble d'alimentation. **(1 point)**



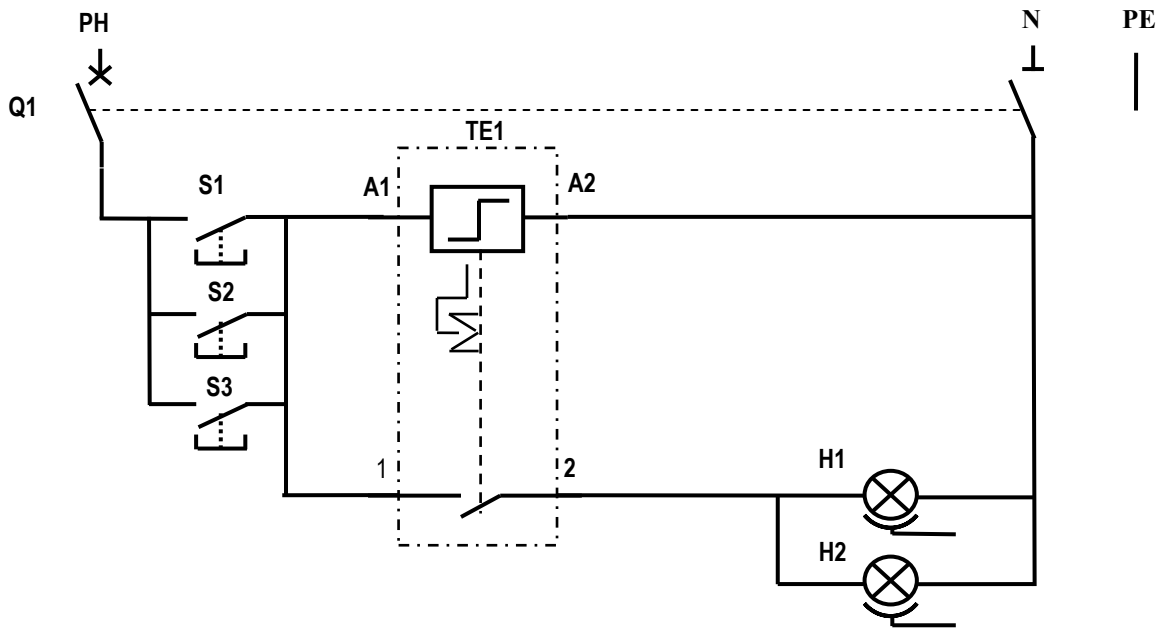
Il faut maintenant protéger le moteur contre les surcharges.
 Cette fonction est réalisée par la protection thermique du disjoncteur moteur.

6.3 Indiquer la valeur du courant de réglage permettant d'assurer cette fonction pour le couplage étoile. **(1 point)**

Question 7

Vous avez chargé votre agent électricien d'effectuer un montage télérupteur. Celui-ci vous propose le schéma ci-dessous :

7.1 Vous vous apercevez qu'il y a une erreur et un oubli. Corriger le schéma. **(2 points)**



7.2 Quel doit être le calibre du disjoncteur Q1 (circuit éclairage) ? **(1 point)**

.....

.....

7.3 Quelle doit être la section des conducteurs (circuit éclairage) ? **(1 point)**

.....

.....

7.4 Quel matériel assurera la protection des personnes en cas de défaut d'isolement ? **(1 point)**

.....

.....

7.5 Quelle sera la sensibilité « $I_{\Delta N}$ » du dispositif de protection sachant que la prise de terre a été mesurée à 100 Ω ? Nous sommes en milieu sec, la tension limite de sécurité U_L vaut 50 V. **(1 point)**

.....

.....

.....

Question 11. Votre collectivité doit désigner prochainement un agent de prévention, pourriez-vous expliquer à vos agents son rôle et ses missions ? (2 points)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Question 12. En cas d'accident d'origine électrique, quelle est la première opération à effectuer en matière de sécurité : (0,5 point)

.....


.....


.....


.....

.....

Question 13. Précisez la signification des nouveaux pictogrammes des produits sanitaires (obligatoires à partir de juin 2015). (1,5 point)

	
---	--

	
---	--

	
---	--

Question 14. Vous devez remettre à vos agents un nouvel EPI qu'ils n'ont pas pour habitude d'utiliser. Quelles précautions prenez-vous afin qu'ils l'utilisent correctement ? **(0,5 point)**

.....

.....

.....

.....

Question 15. Vous trouvez ci-joint, un extrait de tableau indiquant les principales périodicités des contrôles et vérifications des équipements utilisés dans votre collectivité. Au regard de vos connaissances, il semble que certaine(s) périodicité(s) soient inexacte(s), corrigez le(s) erreurs éventuelles en précisant la périodicité réglementaire **(0,5 point)**

(Extrait) Principales périodicités des contrôles et de vérifications des équipements

Type d'équipement	Périodicité
Compacteur à déchets et systèmes de compactage de véhicules de collecte	3 mois
Véhicules légers	3 ans
Machine mobiles d'extraction et de terrassement (engin de chantiers)	1 an
Toute installation électrique	2 ans