**1ère ANNEE ISARA DUREE : 3 heures**

**Promo 46 Jeudi 19 juin 2014**

**Nom :**

**Prénom :**

**DEVOIR SURVEILLE N°3**

**DE PHYSIQUE**

**(sans documents)**

**Calculatrice collège uniquement.**

Il sera tenu compte de la présentation de la copie. La rédaction doit être claire et concise. Bien détailler le raisonnement et les calculs : mettre en évidence les applications numériques de manière à comprendre d’où viennent les bons résultats ou les erreurs. Encadrer uniquement les résultats demandés, sans oublier les unités.

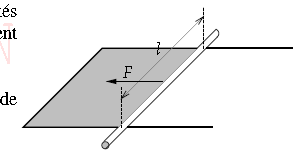
**Exercice 1: Traction d’une barre rectiligne (3 pts)**

Un film de liquide est étendu sur un cadre métallique dont l’un des côtés est constitué d’une barre mobile de longueur ***l***. On notera ***γ*** le coefficient de tension superficielle de l’interface liquide-air.

1) **Trouver la dimension** de ***γ*** . **Rappeler** son unité de mesure dans le Système International (SI).

2) **Trouver l’expression** de la force ***F*** exercée par le film de liquide sur la barre. **Calculer** ***F.***

* Application numérique : ***γ*** = 40. 10-3 S.I ; et ***l*** = 10 cm.



**Exercice 2 : Loi de JURIN (4 pts)**

Soit un tube de diamètre intérieur D plongeant verticalement dans un liquide de tension superficielle ***γ*** et de masse volumique ρ.

On suppose la mouillabilité parfaite et on désigne par h, la dénivellation du liquide dans le tube.  
Avec l'eau, on trouve h0 = 92,3 mm (ρ0 = 0,9973.103 kg.m-3; ***γ***0 = 71,93.10-3 SI).  
Pour le benzène, on trouve h1 = 42,4 mm.

1) **En déduire** la constante de tension superficielle du benzène ***γ1*** (en précisant son unité) sachant que sa masse volumique ρ1 a pour valeur 0,8840.103 kg.m-3.

2) **Calculer** Δ***γ*** 1 (toujours en précisant son unité) sachant que chaque ménisque est repéré à 0,1 mm prés.

**Exercice 3 : Pour cet exercice répondre sur lE sujet d’examen (7 pts)**

**(Bien penser à mettre son nom sur le sujet d’examen et à RENDRE le sujet d’examen)**

Un moteur asynchrone triphasé est alimenté par un réseau : 127 V / 220 V – 50 Hz

Il fournit une puissance utile de 12.5 kW avec un facteur de puissance de 0.80 et un rendement de 0.78. Sa vitesse de rotation est NR = 1410 tr. min-1.

1) **Cocher** la réponse correcte donnant **le nombre de pôles** et **le glissement** dans les tableaux ci-dessous :

Nombre de pôles :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| **6** | **1** | **4** | **8** | **2** | **1,5** |

Glissement : en %

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| **0** | **2,5** | **12** | **0,06** | **6** | **90** |

2) **Cocher** la réponse correcte donnant **l’intensité en ligne** et **le moment du couple utile** dans les tableaux ci-dessous :

Intensité en ligne : en A

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| **87,41** | **151,42** | **121,42** | **52,57** | **48,31** | **50,47** |

Moment du couple utile :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| **8,86** | **84,65** | **11,36** | **105,82** | **0,0235** | **79,57** |

3) **Donner** l’unité du moment du couple utile

Unité du moment du couple utile  :

4) La plaque signalétique porte l’indication : 220 V / 380 V

a-  **Cocher** la **proposition correcte traduisant l’indication** de la plaque signalétique dans le tableau ci-dessous :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| **Chaque enroulement peut supporter une tension maximale de 380 V en triangle et de 220 V en étoile** | **Chaque enroulement peut supporter une tension maximale de 380 V** | **Chaque enroulement peut supporter une tension maximale de √3. 380 V** | **Chaque enroulement peut supporter une tension maximale de 220 V** | **Chaque enroulement peut supporter une tension maximale de 220 V en triangle et de 380 V en étoile** |

b-  **Cocher** la réponse correcte **donnant le couplage des bobines du stator** pour un fonctionnement normal sur le réseau de l’énoncédans le tableau ci-dessous :

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **Couplage étoile** | **Couplage triangle** |

c- **Représenter** ce couplage par un schéma dans l’espace dédié ci-dessous :

d- **Cocher** la réponse correcte correspondant à l’affirmation du tableau ci-dessous :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Vrai** | **Faux** |
| **Le démarrage étoile-triangle est possible pour ce moteur sur le réseau de l’énoncé** |  |  |

**Exercice 4 : (8 pts)**

Au Canada, une salle de travail sur des matières sensibles doit être climatisée. Pour ceci, on sait que l’air doit être renouvelé et que celui-ci doit être chauffé en entrant dans la salle car la température extérieure reste faible toute l’année.

Dans ce pays, la fréquence du secteur est de 60 Hz.

L’installation, alimentée sous le réseau 220 V / 380 V – 60 Hz, comporte trois parties :

• 21 lampes identiques de caractéristiques : 220 V – 50 W, sont également réparties entre les phases.

• Quelques machines électriques ; on a mesuré, quand ces machines fonctionnent seules : U = 380 V (tension entre deux phases), I = 5.4 A (intensité du courant en ligne) et cos ϕ = 0,9 (facteur de puissance).

• La climatisation, composée d’une résistance chauffante triphasée de puissance 4 kW (on ne s’intéressera pas à la régulation de température et on considèrera que le chauffage fonctionne dans la résolution du problème), ainsi que deux ventilateurs, chacun actionné par un moteur asynchrone dont les caractéristiques nominales sont :

220 V / 380 V 60 Hz 1730 tr.min-1 2.5 kW cos ϕ = 0.80 η = 0.85

**I - Étude du moteur asynchrone** :

1) **Indiquer** le couplage du moteur. **Représenter** ce couplage par un schéma électrique approprié en faisant apparaitre les grandeurs électriques associées.

2) **Calculer** l’intensité du courant traversant une phase du moteur.

3) Sachant que la résistance d’un enroulement (à chaud), est 2.1 Ω, **calculer** les pertes par effet Joule dans le stator. **En déduire** la somme des autres pertes. **Donner** la nature de ces pertes.

4) **Déterminer** le nombre de paires de pôles du moteur ainsi que le glissement.

**II - Étude de l’installation** (quand tous les appareils fonctionnent simultanément) :

1) **Déterminer** la puissance active totale reçue par l’installation, puis la puissance réactive et enfin la puissance apparente.

2) **Quelle est la valeur efficace** de la tension entre phases ? **Calculer** l’intensité du courant en ligne à l’entrée de la salle.

3) **Calculer** le facteur de puissance de l’installation. **Donner** le nom des composants à utiliser pour améliorer ce facteur de puissance.