

1. Systèmes électrochimiques

2

Une source de tension ayant une tension à vide de 1,58 V est chargée avec une résistance de $10\ \Omega$. Un courant de 150 mA circule. Calculez :

a) La tension aux bornes de la résistance.

1

b) La résistance interne de la source de tension.

1

2. Technique d'éclairage

3

L'éclairage d'un bureau est réalisé avec 24 TL de 36 W chacun (45 W y compris self EVG). Le flux lumineux d'un TL est de 3000 lm.

Situation actuelle :

- L'éclairement est de 286 lux
- Dimension du bureau : Longueur 12,6 m, largeur 10 m
- Rendement global d'éclairage : 0,5 (Le facteur de maintenance est inclus)

L'éclairage actuel doit être remplacé par des lampes LED. Le futur éclairage planifié est de 400 lux.

Les nouvelles lampes LED ont les caractéristiques suivantes :

- Flux lumineux : 4200 lm
- Puissance : 40 W
- Nouveau rendement d'éclairage : 0,75 (Le facteur de maintenance est inclus)

a) Déterminez le nombre de lampes LED.

2

b) Quelle est l'augmentation ou la diminution, en watts, de la puissance totale consommée ?

1

2. Transformateur

2

Un transformateur de 10 VA est connecté au réseau 230 V. A pleine charge, on mesure au secondaire un courant de 1,5 A.

En négligeant les pertes du transformateur, calculer :

a) Le courant au primaire.

1

b) La tension au secondaire.

1

3. Technique d'éclairage

2

Un terrain de football d'une longueur de 105 m et d'une largeur de 68 m est éclairé par six spots LED.

Chaque spot émet un flux lumineux de 142'800 lm.

Calculer l'éclairement moyen en lx. Les pertes d'éclairage sont négligées.

2. Transformateur

2

L'enroulement primaire d'un transformateur d'une puissance nominale de 10 VA est alimenté sous 230 V. Le courant dans le circuit secondaire est de 1,25 A.

En négligeant les pertes du transformateur, calculer :

a) le courant primaire.

1

b) la tension au secondaire.

1

3. Éclairage d'une salle de classe

2

Une salle de classe de 7,2 m x 13 m est équipée de 3 rails lumineux ayant chacun 8 lampes LED (33 W, 5580 lm par lampe). Le rendement d'éclairage est de 0,38.

Déterminer la valeur de l'éclairement moyen ?

3. Système d'éclairage

2

Une halle de stockage doit être éclairée avec des lampes TL de 36 W produisant chacune 3000 lm.

Eclairement: 310 lux
Dimension de la halle: Longueur 12,5 m / largeur 10 m
Rendement global: 0,4

a) Déterminez le nombre de TL.

1,5

b) Quelle technologie d'éclairage proposeriez-vous comme alternative?
Justifiez votre réponse.

0,5

4. Cellule électrochimique

3

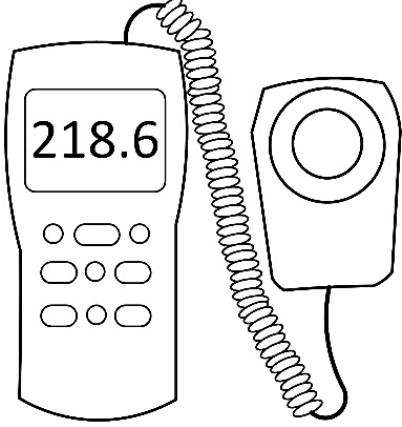
Un élément primaire, ayant une force électromotrice à vide de 1,58 V, est chargé avec une résistance de 10 Ω .
Un courant de 150 mA circule.

a) Calculez la tension aux bornes de l'élément.

1

b) Calculez la résistance interne.

2

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
9.	<p>Instruments de mesure</p> <p>a) Avec quel instrument mesurez-vous l'éclairement ?</p> <p>b) La valeur affichée sur l'écran est-elle suffisante si la mesure a été effectuée sur la place de travail dans un bureau ?</p> 	2 1 1	
10.	<p>Une résistance de $100\ \Omega$ est connectée à une tension alternative de 50 Hz.</p> <p>Que vaut :</p> <p>a) le courant ?</p> <p>b) la valeur de crête de la tension ?</p> <p>c) la période ?</p> <p>d) la vitesse angulaire ?</p>	2 0,5 0,5 0,5 0,5	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
13.	<p>Les moteurs électriques suivants sont disponibles :</p> <p>Moteur triphasé à cage d'écureuil, moteur universel, moteur à pôles bagués</p> <p>a) Quel type de moteur convient pour une perceuse à main ?</p> <p>b) Nommez la caractéristique importante de ce type de moteur pour une perceuse à main.</p> <p>c) Quel type de moteur convient pour une pompe de 5,5 kW ?</p> <p>d) Nommez la caractéristique importante de ce type de moteur pour une pompe de 5,5 kW.</p>	<p>2</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>	
14.	<p>Un atelier de 9 m x 15 m est éclairé par 40 TL - 36 W ayant une efficacité lumineuse de 87 lm/W. Le rendement de l'éclairage est supposé être de 55 %. (Le facteur de maintenance et le facteur de planification sont inclus dans le rendement de l'éclairage).</p> <p>Calculez :</p> <p>a) le flux lumineux émis par une lampe.</p> <p>b) l'éclairement moyen dans l'atelier.</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p>	

16. Calcul de grandeurs lumineuses

2

L'éclairage d'un bureau d'une superficie de 42 m² est réalisé avec des lampes à LED 120 lm / W. Un éclairement moyen de 600 lux est requis.

Calculez la puissance électrique nécessaire, si le rendement d'éclairage est de 80 % et que le facteur de maintenance est supposé être de 0,8.

17. Organe de protection

4

Cochez les réponses correctes.

Evènement	Dispositif à courant différentiel résiduel 30 mA		Disjoncteur de canalisation 13 A Type C	
	Coupure		Coupure	
	OUI	NON	OUI	NON
Défaut à la terre entre L et PE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Défaut d'isolation dans le conducteur de neutre provoquant un courant de fuite de 80 mA vers le PE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Défaut d'isolation sur le conducteur de phase provoquant un courant de fuite de 10 mA vers le PE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
À la suite d'une surcharge, un courant de 18 A circule dans le conducteur de phase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1

1

1

1

Points
par
page:

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
4.	<p>Transformateurs monophasés.</p> <p>a) Quel genre de tension peut-on transformer ?</p> <p>b) Un transformateur en fonction produit toujours des pertes par chaleur. Citez les 2 causes de ces pertes par chaleur.</p> <p>c) Citez la relation entre courant,tension et nombre de spires du primaire et du secondaire.</p>	3	
5.	<p>Citez 4 sources concrètes de champ électromagnétiques (Electrosmog) dans les ménages privés.</p>	2	
6.	<p>a) Quel sera la valeur de l'intensité lumineuse si l'on double la distance entre la source de lumière et le point à éclairer ?</p> <p>b) Argumentez votre réponse.</p>	<p>1</p> <p>1</p>	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
16.	<p>Le propriétaire d'une maison, a fait installer il y a 10 ans un éclairage à basse tension comprenant 8 lampes halogènes de 35 W.</p> <p>Pour des raisons d'économie d'énergie, il désire maintenant les remplacer par des modules LED 3 W.</p> <p>Les lampes halogènes installées ont un rendement lumineux de 20 lm/W, les modules LED prévus 70 lm/W.</p> <p>Combien de modules LED 3 W doit-on installer pour obtenir le même rendement lumineux ?</p>	2	
17.	<p>Un voltmètre numérique dispose d'un affichage à 4,5 chiffres.</p> <p>Sa classe de précision est de 0,5 et son erreur d'affichage de ± 3 digits.</p> <p>Quelle est l'erreur absolue affichée, lorsqu'avec cet appareil on mesure une tension de 240 V ?</p>	2	

Exercices		Nombre de points																													
		maximal	obtenus																												
1.	<p>Propriétés et descriptions de matériaux pour la branche électrique. Cochez d'une croix la bonne réponse.</p> <table><tr><td>PVC</td><td>Thermoplastique</td><td><input type="radio"/></td><td>Duroplaste</td><td><input type="radio"/></td><td>Elastomère</td><td><input type="radio"/></td></tr><tr><td>Caoutchouc</td><td>Thermoplastique</td><td><input type="radio"/></td><td>Duroplaste</td><td><input type="radio"/></td><td>Elastomère</td><td><input type="radio"/></td></tr><tr><td>Plastique déformable</td><td>Thermoplastique</td><td><input type="radio"/></td><td>Duroplaste</td><td><input type="radio"/></td><td>Elastomère</td><td><input type="radio"/></td></tr><tr><td>Résine PUR</td><td>Thermoplastique</td><td><input type="radio"/></td><td>Duroplaste</td><td><input type="radio"/></td><td>Elastomère</td><td><input type="radio"/></td></tr></table>	PVC	Thermoplastique	<input type="radio"/>	Duroplaste	<input type="radio"/>	Elastomère	<input type="radio"/>	Caoutchouc	Thermoplastique	<input type="radio"/>	Duroplaste	<input type="radio"/>	Elastomère	<input type="radio"/>	Plastique déformable	Thermoplastique	<input type="radio"/>	Duroplaste	<input type="radio"/>	Elastomère	<input type="radio"/>	Résine PUR	Thermoplastique	<input type="radio"/>	Duroplaste	<input type="radio"/>	Elastomère	<input type="radio"/>	2	
PVC	Thermoplastique	<input type="radio"/>	Duroplaste	<input type="radio"/>	Elastomère	<input type="radio"/>																									
Caoutchouc	Thermoplastique	<input type="radio"/>	Duroplaste	<input type="radio"/>	Elastomère	<input type="radio"/>																									
Plastique déformable	Thermoplastique	<input type="radio"/>	Duroplaste	<input type="radio"/>	Elastomère	<input type="radio"/>																									
Résine PUR	Thermoplastique	<input type="radio"/>	Duroplaste	<input type="radio"/>	Elastomère	<input type="radio"/>																									
2.	<p>Un FI-LS est constitué essentiellement des unités de fonctions suivantes</p> <ul style="list-style-type: none">- DDR (dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel)- LS – déclencheur thermique- LS – déclencheur magnétique <p>Quelle unité de fonction interrompt le circuit électrique dans les quatre situations ci-dessous ?</p> <table><tr><td></td><td>DDR</td><td>LS-décl. thermique</td><td>LS-décl. magnétique</td></tr><tr><td>Les neutres de 2 groupes sont inversés</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr><tr><td>Trop de consommateurs raccordés</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr><tr><td>Liaison entre 2 conducteurs actifs</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr><tr><td>Liaison entre PE et N dans l'installation</td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td><td><input type="radio"/></td></tr></table>		DDR	LS-décl. thermique	LS-décl. magnétique	Les neutres de 2 groupes sont inversés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Trop de consommateurs raccordés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Liaison entre 2 conducteurs actifs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Liaison entre PE et N dans l'installation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2									
	DDR	LS-décl. thermique	LS-décl. magnétique																												
Les neutres de 2 groupes sont inversés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																												
Trop de consommateurs raccordés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																												
Liaison entre 2 conducteurs actifs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																												
Liaison entre PE et N dans l'installation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																												
3.	<p>Une lampe, à filament, halogène bas-voltage est raccordée à un transformateur électronique. Pourquoi ne pouvez-vous pas mesurer, correctement, la tension à la lampe avec un simple multimètre ?</p>	2																													

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
4.	<p>A un transformateur, raccordé à un réseau 230 V, on mesure une tension, au secondaire, de 60 V et un courant de 25 A. L'enroulement primaire comporte 1'200 spires. Les pertes sont négligées.</p> <p>a) Sur quelle intensité doit être réglée la protection de surcharge du primaire du transformateur ?</p> <p>b) Calculez le nombre de spires de l'enroulement secondaire.</p>	2	
5.	<p>L'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) dit que, dans une chambre à coucher, aucune colonne montante et aucun ensemble d'appareillage ne doit être placé. Pour quelles raisons ?</p>	2	
6.	<p>Quelle grandeur est utilisée pour déterminer le rendement énergétique des sources lumineuses ? Cochez d'une croix la bonne réponse.</p> <p>Flux lumineux <input type="radio"/></p> <p>Eclairement <input type="radio"/></p> <p>Efficacité lumineuse <input type="radio"/></p> <p>Rendement lumineux <input type="radio"/></p>	1	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
7.	L'éclairage d'une salle de classe doit être recalculé et échangé. Citez quatre grandeurs déterminantes pour définir le nombre de luminaire.	2	
8.	Une pompe à chaleur à moteur électrique fonctionne avec un coefficient de performance moyen de 4,2. a) Qu'exprime ce chiffre ? b) Combien d'énergie électrique sera consommée, si la pompe à chaleur, selon un compteur calorifique, produit 325 kWh ?	2	