

Lois Générales en continu

Energie, puissance :

$$W = P t \quad P = U I$$

J W s W V A

$$Q = I t \quad P = R I^2$$

C A s W Ω A

$$P = U^2 / R$$

W V Ω

Loi de Joule :

$$W = R I^2 t$$

J Ω A^2 s

Loi d'ohm :

$$U = R I$$

V Ω A

Résistivité, résistance :

$$R = \rho L / S$$

Ω Ω.m m m^2

$$R_\theta = R_0 (1 + a \theta)$$

Ω Ω °C

Association de résistances :

- groupement série

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

- groupement parallèle

$$1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

Association de condensateurs :

- groupement série

$$1/C_{eq} = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3$$

- groupement parallèle

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$$

Loi des noeuds : Loi des mailles :

$$\sum I = 0$$

$$\sum U = 0$$

Générateurs :

$$U = E - r I$$

V V Ω A

Récepteurs :

$$U = E + r I$$

V V Ω A

Lois Générales en alternatif

Fonction sinusoïdale :

$$u = \hat{U} \sin(\omega t + \phi) \quad \hat{U} = U \sqrt{2}$$

$$f = 1/T \quad \omega = 2\pi f$$

Hz s rad.s^-1 Hz

Dipôle :

$$U = Z \cdot I \quad \cos \phi = R/Z$$

V Ω A Ω Ω

Dipôle purement résistif :

$$Z = R$$

Ω Ω

Dipôle purement inductif :

$$Z = L \cdot \omega$$

Ω H rad.s^-1

Dipôle purement capacitif :

$$Z = 1 / C \cdot \omega$$

Ω F rad.s^-1

Circuits monophasés :

$$S = U I \quad P = U I \cos \phi$$

VA V A W V A

$$Q = U I \sin \phi$$

var V A

Circuits triphasés :

$$P = U I \sqrt{3} \cos \phi \quad S = U I \sqrt{3}$$

W V A VA V A

$$Q = U I \sqrt{3} \sin \phi$$

var V A

$$U = V \sqrt{3}$$

Relations, P, Q, S :

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

VA W VAR

$$Q = P \tan \phi$$

$$\sin \phi = Q / S \quad \cos \phi = P / S$$

Lois sur le magnétisme et l'électromagnétisme

Loi de Laplace :

$$F = B I L \sin \alpha$$

N T A m

Loi de Lenz :

$$E = \Delta \phi / \Delta t$$

V Wb s

Lois sur les machines électromagnétiques

Rendement :

$$\eta = P_u / P_a$$

W W

Loi de mécanique :

$$P = T \cdot \Omega$$

W N.m rad.s^-1

Moteurs asynchrones :

$$f = p n_s \quad g = (n_s - n) / n_s$$

Hz tr.s^-1 tr.s^-1 tr.s^-1

Génératrices à courant continu :

$$E_m = k n \phi$$

V tr.s^-1 Wb

Moteurs à courant continu :

$$T = k \phi I$$

N.m Wb A

Transformateur :

$$m = N_s / N_p$$

$$m = U_{s0} / U_p$$

APPLICATION NUMERIQUE A

THEME : CARACTERISTIQUES D'UNE BOBINE DE CONTACTEUR

On exige : De citer les formules, le mode opératoire, le résultat avec les unités.

On donne : Un formulaire, les caractéristiques de la bobine.

BOBINE : U : 230 V / 50 Hz I : 0,511 A P active constructeur : 23,5 W

On demande de calculer :

- 1) L'impédance de cette bobine lorsqu'elle est alimentée en 230 V. / 1

- 2) La puissance apparente pour une utilisation sous 230 V. / 1

- 3) Le facteur de puissance. / 2

- 4) La résistance du bobinage. / 2

- 5) L'inductance de la bobine si elle est alimentée en 230 V / 50 Hz. / 2
$$z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2}$$

TOTAL : / 8

Groupement inter académique II	Session : 2005	Code :
C.A.P INSTALLATION EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES		
EP3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE		
Application numérique A	Durée : 4H	Coefficient : 2
		1/1

APPLICATION NUMERIQUE B

THEME : ACCUMULATEUR

On exige : De citer les formules, le mode opératoire, le résultat avec les unités.

On donne : Un formulaire, les caractéristiques des appareils.

BATTERIE : Capacité : 45 Ah Résistance interne $r = 0,05 \Omega$ FEM $E = 12 \text{ V}$

RECEPTEUR : Résistance $R = 2,45 \Omega$

On demande de calculer :

- 1) L'intensité dans le circuit lorsque le récepteur est alimenté. / 2

- 2) La tension aux bornes du récepteur. / 2

- 3) Le récepteur est constitué de 2 résistances identiques branchées en parallèle.
Calculer la valeur d'une résistance. / 2

- 4) Le temps de charge complet de la batterie, si le courant de charge est de 2 A. / 2

TOTAL : / 8

Groupement inter académique II	Session : 2005	Code :
C.A.P INSTALLATION EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES		
EP3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE		
Application numérique B	Durée : 4H	Coefficient : 2
		1/1

APPLICATION NUMERIQUE C

THEME : ECLAIRAGE

On exige : De citer les formules, le mode opératoire.

On donne : Un formulaire, les caractéristiques des appareils d'éclairage.

VITRINE : 44 projecteurs à incandescence

MAGASIN : 120 lampes fluorescentes type FEE

Caractéristiques d'une lampe : Lampe vitrine : P : 250 W U : 230 V cos φ : 1

Lampe Fluo. magasin : P : 25 W U : 230 V cos φ : 0,6

On demande de calculer :

- 1) L'intensité absorbée par les lampes à incandescence de la vitrine. / 2
- 2) L'intensité absorbée par les lampes fluorescentes du magasin. / 1
- 3) La puissance apparente absorbée par les lampes fluorescentes. / 1
- 4) La puissance réactive du groupe de lampes fluorescentes. / 2
- 5) Le facteur de puissance (cos φ) de l'installation quand toutes les lampes fonctionnent. / 2

TOTAL : / 8

Groupement inter académique II	Session : 2005	Code :	
C.A.P INSTALLATION EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES			
EP3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE			
Application numérique C	Durée : 4H	Coefficient : 2	1/1

APPLICATION NUMERIQUE D

THEME : CHAUFFAGE ELECTRIQUE

On exige : De citer les formules, le mode opératoire, le résultat avec les unités .

On donne : Un formulaire, les caractéristiques des appareils.

RADIATEUR : 230 V / 50 Hz I : 5,5 A

MOTEUR MONOPHASE : P_a : 800 W U : 230 V / 50 Hz $\cos \varphi$: 0,75

On demande de calculer :

- 1) La puissance active absorbée par le radiateur. / 2

- 2) La résistance de l'élément chauffant. / 2

- 3) L'énergie dissipée par le radiateur s'il fonctionne 8 heures. / 2

- 4) L'intensité absorbée par le moteur. / 2

TOTAL : / 8

Groupement inter académique II	Session : 2005	Code :	
C.A.P INSTALLATION EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES			
EP3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE			
Application numérique D	Durée : 4H	Coefficient : 2	1/1

APPLICATION NUMERIQUE E

THEME : Vérification d'un transformateur

On exige : de citer les formules le mode opératoire.

On donne : - un formulaire

- un transformateur de caractéristiques 230 V / 24 V 100VA $\cos \varphi_1 : 0,87$
- alimentant une lampe à incandescence de 75 W – 24 V

On demande de calculer :

- 1) le rapport de transformation / 2

- 2) l'intensité au secondaire au secondaire à sa charge nominale / 2

- 3) l'intensité nominal au primaire / 2

- 4) l'intensité au secondaire lorsqu'il alimente la lampe / 1

- 5) la puissance absorbée par le transformateur à sa charge nominale / 1

TOTAL : /8

Groupement inter académique II	Session 2005	Code :		
C.A .P . INSTALLATION EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES				
EP3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE				
Application Numérique E		Durée :4H	Coefficient :2	1/1

APPLICATION NUMERIQUE F

THEME : Le portier de la villa

On exige : de citer les formules, le mode opératoire.

On donne : -un formulaire

-un portier de villa est alimenté sous une tension de 22.5V et absorbe 0.75A

-au départ le secondaire du transformateur délivre une tension de 24V

-la liaison se fait par une ligne monophasée en cuivre d'une longueur de 100m, sa résistivité est de $0.016\Omega\text{mm}^2/\text{m}$

On demande de calculer :

- 1) la chute de tension en ligne / 2

- 2) la résistance en ligne / 2

- 3) la section théorique d'un conducteur de ligne / 2

- 4) la chute de tension en pourcentage de la tension de départ / 2

TOTAL : /8

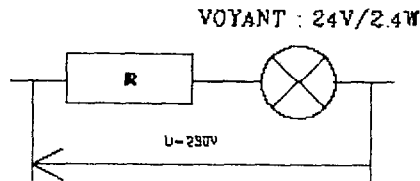
Groupement inter	Session 2005	Code :		
C.A .P . INSTALLATION EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES				
EP3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE				
Application Numérique F		Durée :4H	Coefficient :	1/1

APPLICATION NUMERIQUE G

THEME A : Alimenter une lampe sous une tension plus élevée à l'aide d'une résistance placée en série.

On exige : de citer les formules le mode opératoire

On donne : - un formulaire



On demande de calculer :

- 1) l'intensité absorbé par le voyant / 1

- 2) la résistance du voyant / 2

- 3) la valeur de la résistance R / 2

- 4) la puissance dissipée par la résistance / 1

THEME B : une VMC double flux comprenant un échangeur de calories est équipée d'une moto-turbine à deux vitesses : puissances utiles 40W/138W, 230V monophasé, facteur de puissance : 0.8, rendement : 0.5.

On demande de calculer :

L'intensité absorbée par la VMC en grande vitesse / 2

TOTAL : / 8

Groupement inter	Session 2005	Code :		
C.A .P . INSTALLATION EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES				
EP3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE				
Application Numérique G		Durée :4H	Coefficient :	1/1

APPLICATION NUMERIQUE H

THEME : Alimenter un bâtiment situé à distance du tableau général basse tension.
On exige : de citer les formules le mode opératoire.

On donne :

- un formulaire
- un câble de type U1000 RO2V 3G6 de 120 m de long
- la résistivité du cuivre : $0.017\Omega\text{mm}^2/\text{m}$
- la tension d'arrivée est de 219.8V
- la tension au tableau général (départ) : $U=230\text{V Mono } 50 \text{ Hz}$

On demande de calculer :

- 1) la chute de tension en ligne / 2

- 2) la résistance de la ligne / 2

- 3) l'intensité du courant dans la ligne / 2

- 4) les pertes joules dans la ligne / 1

- 5) la puissance utile disponible / 1

TOTAL : / 8

Groupement inter	Session 2005	Code :
C.A .P . INSTALLATION EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES		
EP3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE		
Application Numérique H	Durée :4H	Coefficient : 1/1

APPLICATION NUMERIQUE I

THEME A : le Moteur monophasé

On donne :- Un formulaire

- Les caractéristiques d'un moteur monophasé d'une perceuse :

$$U = 230V \quad I = 2A \quad P_u = 287W \quad \eta = 0,82$$

$$f = 50Hz$$

On demande de calculer :

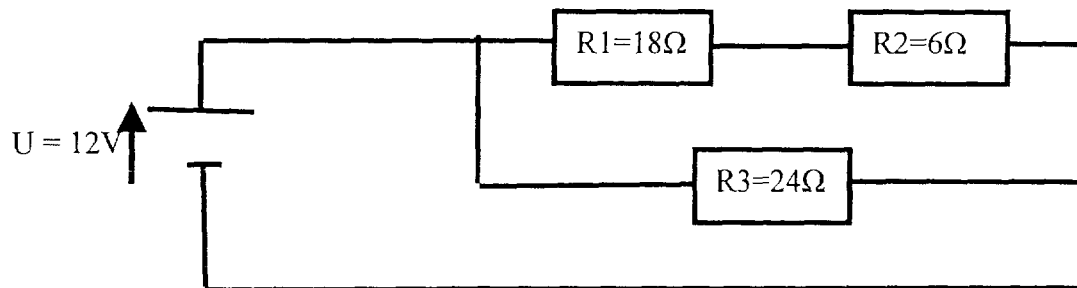
1) La puissance absorbée par ce moteur /2

2) Son facteur de puissance /2

3) Son angle de déphasage /1

THEME B : les résistances

On donne : -un schéma



On demande de calculer :

1) La résistance équivalente de ce montage /2

2) L'intensité débitée par la batterie /1

TOTAL/8

Groupement inter académique II	Session : 2005	Code :	
C.A.P INSTALLATION EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES			
EP3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE			
Application numérique I	Durée : 4H	Coefficient : 2	I/I

APPLICATION NUMERIQUE J

THEME A : le moteur triphasé

On donne :- Un formulaire

- Les caractéristiques d'un moteur triphasé d'une machine à bois

$U = 400/690V$ $\cos\varphi = 0,85$ $P_u = 1,5 \text{ KW}$ $\eta = 0,72$

Tension du réseau 230/400V

On demande de calculer :

1) La puissance active absorbé par ce moteur /2

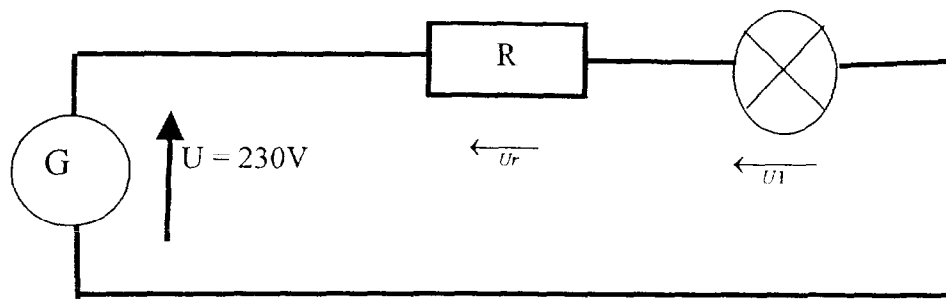
2) L'intensité absorbée par ce moteur /2

3) La puissance apparente absorbée par ce moteur /1

THEME B : Alimenter un voyant a travers une résistance placée en série

On donne : -un schéma

-caractéristiques voyant : $U_l = 24V$ $P = 4,8W$



On demande de calculer :

1) L'intensité absorbée par le voyant /1

2) La valeur de la résistance R /2

TOTAL :...../8

Groupement inter académique II	Session : 2005	Code :	
C.A.P INSTALLATION EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES			
EP3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE			
Application numérique J	Durée : 4H	Coefficient : 2	1/1

APPLICATION NUMERIQUE L

THEME : Puissance installation électrique

On donne :- Un formulaire

Sur une installation triphasée +N+PE 230V/400V 50Hz on branche les appareils suivants :

- 12 lampes marquées 230V 100W réparties sur les 3 phases (4 lampes par phase)
- 3 radiateurs identiques monophasés de résistance 25Ω répartis sur les trois phases
- 3 moteurs monophasés de caractéristiques identiques $U = 230V$, $P_u = 1500W$, $\eta = 0.82$, $\cos\varphi = 0,75$
Répartis sur les trois phases.

On demande de calculer :

- 1) La puissance et l'intensité absorbées par 4 lampes /2

- 2) L'intensité et la puissance d'un radiateur /2

- 3) La puissance active et l'intensité absorbée par un moteur /2

- 4) La puissance réactive et apparente d'un moteur /2

TOTAL : .../8

Groupement inter académique II	Session : 2005	Code :	
C.A.P INSTALLATION EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES			
EP3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE			
Application numérique L	Durée : 4H	Coefficient : 2	1/1

APPLICATION NUMERIQUE M

THEME A : Le Moteur Triphasé

- On donne :**
- Un formulaire
 - Une machine à bois est équipée d'un moteur triphasé alimenté par un réseau 400V +N+Pe
 - On relève la plaque signalétique suivante :
 - U : 230/400V Pu : 7,5 KW Cosφ= 0,78 η=0,8

On demande de calculer :

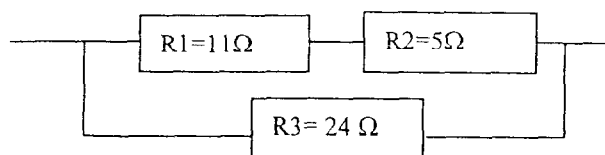
- 1) La puissance active absorbée par ce moteur /2
- 2) L'intensité absorbée par ce moteur /2
- 3) La puissance apparente absorbée par ce moteur /1

THEME B : Résistances

On donne : un schéma

On demande de calculer :

- 1) La résistance équivalente de ce circuit. /2
- 2) Le courant débité par une batterie de 12V constant qui alimente le montage /1



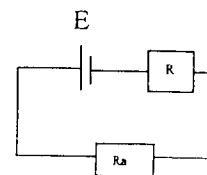
TOTAL: /8

Groupement inter académique II	Session : 2005	Code :	
C.A.P INSTALLATION EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES			
EP3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE			
Application Numérique M	Durée : 4H	Coefficient : 2	1/1

APPLICATION NUMERIQUE N

THEME : Une batterie alimente un circuit lumière

- On donne :**
- Un formulaire
 - Une installation alimentée par une batterie d'accumulateurs de 12 éléments en série de caractéristiques : $e = 2V$ et $r = 0,05\Omega$
la résistance du circuit d'éclairage : $R_a = 4,4\Omega$



On demande de calculer :

- 1) La force électromotrice de cette batterie /1
- 2) La résistance interne de cette batterie /1
- 3) L'intensité du courant débité /2
- 4) La tension aux bornes du circuit d'éclairage /2
- 5) La puissance consommée par le circuit d'éclairage /2

TOTAL: /8

Groupement inter académique II	Session : 2005	Code :	
C.A.P INSTALLATION EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES			
EP3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE			
Application Numérique N	Durée : 4H	Coefficient : 2	1/1

APPLICATION NUMERIQUE O

THEME : On désire déterminer la section des conducteurs d'un câble monophasé alimentant un local.

- On donne :**
- Un formulaire
 - Un câble de type U1000 R02V 3G... de 200m de long
 - La résistivité du cuivre : $0,017 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$
 - La chute de tension imposée par la norme est de : $\Delta U=3\%$
 - La tension au tableau général (départ) : $U=230\text{V}$
 - La puissance des récepteurs à installer dans le local : $2500\text{W}/230\text{V}$
(récepteurs purement résistifs)

On demande de calculer :

- | | |
|--|----|
| 1) La chute de tension en ligne | /1 |
| 2) La résistance équivalente aux récepteurs installés dans le local | /2 |
| 3) La tension disponible dans ce local | /1 |
| 4) L'intensité absorbée par l'installation à partir de la tension disponible | /1 |
| 5) La résistance de la ligne | /1 |
| 6) La section de la ligne | /2 |

TOTAL: /8

Groupement inter académique II	Session : 2005	Code :
C.A.P INSTALLATION EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES		
EP3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE		
Application Numérique O	Durée : 4H	Coefficient : 2
		1/1

APPLICATION NUMERIQUE P

THEME : Les deux puissances d'un radiateur.

- On donne :**
- Un formulaire
 - Un radiateur constitué de 2 résistances de 20Ω chacune alimentée par une tension de 230V
 - Un compteur électronique dont la constante d'intégration est de 1Wh par impulsion (il enregistre 8 impulsions en 20 secondes sur la plus petite puissance).

On demande de calculer :

- 1) La résistance équivalente des 2 résistances montées en série /1
- 2) La puissance dissipée par ce groupement série /1
- 3) La résistance équivalente des 2 résistances montées en dérivation /2
- 4) La puissance dissipée par ce groupement dérivation /1

On demande de définir :

- 5) Le couplage qui dissipe la puissance la plus importante /1

On demande de calculer :

- 6) La puissance consommée par le radiateur à partir des indications du compteur /2

TOTAL: /8

Groupement inter académique II	Session : 2005	Code :		
C.A.P INSTALLATION EN EQUIPEMENTS ELECTRIQUES				
EP3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE				
Application Numérique P		Durée : 4H	Coefficient : 2	1/1