**NOM : PRENOM : GROUPE :**

**PSA AUTOMNE 2016**

**Mettre tout de suite vos nom, prénom et groupe sur les quatre feuilles du sujet et dégrafer les feuilles.**

**EXAMEN FINAL**

**(90 mn ; calculettes autorisées, documents et téléphones non autorisés)**

***Questions proches du cours*:**

1. ***Démontrer*** qu’en courant continu (intensités et tensions ne dépendant pas du temps), une bobine parfaite est équivalente à un court-circuit. Expliquer clairement.
2. ***Démontrer*** qu’en régime alternatif sinusoïdal, les admittances s’ajoutent pour deux composants linéaires en parallèle. On rappelle qu’une admittance est l’inverse d’une impédance.
3. ***Donner*** les conditions de continuité mathématique dans les condensateurs et les bobines.
4. ***Définir*** le facteur de puissance d’une installation électrique industrielle en régime alternatif sinusoïdal en précisant bien la signification des termes utilisés. Pourquoi impose-t-on un facteur de puissance proche de 1 pour les installations électriques énergivores ?

**Exercice n°1:**Déterminer le courant i traversant le circuit suivant et les potentiels des points A, B et C en supposant que le point D est au potentiel 0 (terre).

5 iB3  C

 A

 10V  6V

 D

i = VA = VB = VC =

**Exercice n°2**:

1. Donner le générateur de Thévenin équivalent à un générateur de Norton dont les caractéristiques sont: cem  = 2A , résistance de Norton RN = 3.

Eth = Rth = Schéma :

1. On considère le circuit suivant. Donner le système de 3 équations permettant de connaître les courants i1, i2, i3 en utilisant la méthode des courants de maille. ***On respectera bien les orientations de courants imposées par le schéma***. On ne cherchera pas à résoudre le système obtenu.

 i1 5  i2 4  1  i3

 +

 +

 2 V 2  3  3  2 A

**NOM : PRENOM : GROUPE :**

**Exercice n°3**: On considère le circuit ci-dessous.

1. Déterminer le générateur de Norton équivalent vu des points A et B.

N = RN = Schéma :

1. On branche maintenant entre A et B une résistance R = 10 . Quelle sera le courant passant dans cette résistance (précisez le sens)?

 A

3 6 

 + +

6 V 3 V

 B

**Exercice n°4:** Déterminer *par le théorème de Millman,* le potentiel du point A du circuit suivant (le ligne basse est au potentiel nul par convention) en fonction de E uniquement. La ligne inférieure est au potentiel nul (terre).

 A 2R R

3E

 3R E

 VA =

**Exercice n°5**: On considère un signal électrique X(t) de type créneau de période T, valant E ( > 0 ) sur l’intervalle [ 0 , ] et -$ \frac{E}{3}$ sur l’intervalle [ ,] ( < T ).

1. Représenter ce signal sur un graphe X(t) en fonction de t.
2. Quelle est la valeur moyenne de ce signal en fonction de E, T et ?
3. Quelle valeur faut-il donner à  pour que le signal soit alternatif ?
4. On suppose que le signal est alternatif. Déterminer sa valeur efficace (ou RMS) : Xeff. Attention : un calcul est exigé!

**NOM : PRENOM : GROUPE :**

**Exercice n°6:** Dans le circuit suivant le générateur de tension est un générateur parfait qui impose une tension sinusoïdale e(t) = Eo cos wt. Les deux condensateurs sont identiques de capacité C.

C

 A

C

 e(t) = Eo cos wt

 B

1. Quelle est l’impédance complexe des deux condensateurs en série. On donnera le résultat en fonction de C et w.

1. En déduire le courant *réel* i(t) traversant le circuit. Préciser clairement l’amplitude et la phase de ce courant.
2. Déterminer la tension réelle VA-VB (t). On précisera clairement l’amplitude et la phase de cette tension.

**Exercice n°7:** On considère le montage suivant en régime alternatif sinusoïdal de pulsation w. Le générateur est un générateur parfait de tension qui délivre une tension Eo cos(wt), soit en notation complexe une tension Eo exp(jwt). Pour simplifier les calculs, les composants ont été choisis de telle façon que R = Lw = 1/Cw.

e(t) = Eo cos wt

 L R

 R C

1. Calculer l’impédance du circuit en pointillés en fonction de R uniquement.
2. Quel est le courant réel igen(t) délivré par le générateur ?
3. Quel est le courant réel iLR(t) dans la portion LR du circuit ?
4. Quel est le courant réel iRC (t) dans la portion RC du circuit ?

**NOM : PRENOM : GROUPE :**

**Exercice n°8:** On considère le montage suivant dans lequel le générateur de courant est parfait, de courant électromoteur  = Cste. On suppose qu’on ferme l’interrupteur à t = 0 , les courants iR et i étant nul pour t < 0.

 iR(t) i(t)

 R L

 u(t)

1. Les trois inconnues du montage sont iR(t), i(t) et u(t). Trouver le système de trois équations à trois inconnues reliant ces trois grandeurs.
2. En déduire l’équation différentielle permettant de trouver i(t).
3. Résoudre l’équation différentielle précédente en tenant compte des conditions initiales.
4. En déduire le temps au bout duquel le courant i(t) dans la bobine vaut les deux tiers de sa valeur maximale.

**Exercice n°9**: On considère le circuit de la figure. A l’instant t = 0, on branche le générateur parfait de fem E constante, le condensateur étant déchargé et tous les courants étant nuls à t = 0-.

 R R

 i i2

 i1

 E L C u(t)

1. Rappeler la relation liant i2, C et u.
2. Donner la relation liant i, i1 et i2.
3. En appliquant la loi des mailles à la « grande maille », donner la relation liant E, R, i, i2 et u.
4. En appliquant la loi des mailles à la « petite maille de droite », donner la relation liant L, i1, R, i2 et u.
5. Déterminer l’équation différentielle permettant de trouver u(t). Indication : dériver l’équation trouvée en 2. Mettre cette équation sous la forme: . Exprimer  et o en fonction des composants du circuit. Ne pas chercher à résoudre.
6. Déterminer en fonction de e(t), C et w le générateur de Thévenin équivalent au circuit vu de A et B. On précisera clairement la fem et l’impédance de Thévenin.

Fem de Thévenin : Impédance de Thévenin :

1. On branche entre A et B une résistance R, donc en parallèle avec la capacité C verticale. Quel est le courant iR(t) qui traversera cette résistance ?