**Université d’EL-OUED Faculté de Technologie**

**Département de Génie Electrique 2ème Master Réseaux Electrique Compatibilité ElectroMagnétique (CEM) 2021/2022**

***Série N°:02***

**1**. Soit deux câbles parallèles « 1 » et « 2 » de diamètres identiques D=4mm de conductivité électrique σ =6\*107(Ω.m)-1 et disposés l’un au dessus de l’autre d’une distance h12=4cm. Le câble « 1 » est situé par rapport à un plan de masse (terre) de h1=10cm alors que le câble « 2 » est distant de h2=6cm. Calculer les inductances linéiques résultantes des boucles formées par :  
a) le câble « 1 » et le plan de masse (notée L1),  
b) le câble « 2 » et le plan de masse (notée L2).  
c) les deux câbles (notée L12), s’agit-il d’une inductance propre ou mutuelle ?

**2**. Le câble « 1 » sert à alimenter un moteur à partir d’un convertisseur de puissance. Ce dernier délivre un signal carré en commutant un courant de 10A à 16kHz avec des temps de montée et de descente de 55.5 ns.  
a) Calculer la fréquence équivalente de ces sauts de courant.  
b) Calculer la résistance linéique de ces câbles correspondante à cette fréquence.  
c) Etablir le schéma équivalent en y incluant toutes des inductances et les résistances calculées pour une longueur des câbles de 10m.

**3**. La distance entre le convertisseur de puissance et le moteur (longueur des câbles) est l=10m. le câble « 2 » est un câble de masse relié à ces extrémités au plan de masse (terre) et aux carcasses du convertisseur et du moteur par une tresse (câble de grande section).  
a) Calculer le champ magnétique crée par le câble « 1 » au centre de la surface formée par le câble « 2 » et le plan de masse.  
b) Déduire la tension induite (notée V) dans le circuit formé par le câble « 2 » et le plan de masse, dans le cas de variation linéaire du courant et de répartition uniforme du champ magnétique.  
c) Quel danger peut-on risquer si on touche l’une des extrémités du câble de masse (câble 2) 

**4.** Supposant que la perturbation est sinusoïdale de fréquence égale à la fréquence équivalente calculée dans la question 2.a.  
a) Recalculer, dans ce cas, la tension induite (notée U) dans le circuit formé par le câble « 2 » et le plan de masse.  
b) Suite à défaut de câblage, le câble de masse du coté moteur est flottant (isolé du plan de masse mais reste relié à la carcasse du moteur). Évaluer le courant délivré par ce câble dans le corps de la personne (Rh=500Ω) qui le touche et conclure.  
c) On veut bricoler une liaison entre la carcasse du moteur et le plan de masse. Quelle est la  
longueur maximale du câble à ne pas dépasser pour respecter la CEM.