

DEVOIR SURVEILLE N°3 DE PHYSIQUE

Monsieur GIGON

Documents autorisés avec calculatrice (tout type autorisé)

Il sera tenu compte de la présentation, de l'expression et des fautes d'orthographe. Détailler le raisonnement et les calculs : bien 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. Tout résultat non encadré ne sera pas pris en compte.

Bien lire tout l'énoncé. Travailler sur le brouillon. Ne recopier sur la copie d'examen que lorsque vous êtes sûr(e) de votre raisonnement et de votre résultat. La rédaction doit être claire et concise. Il n'y a aucun piège !

1. **EXERCICE** (6 points)

Une lame mince suspendue à une balance de tension superficielle (ou tensiomètre étudié en cours, en TD et en TP) plonge dans un bécher rempli d'alcool jusqu'à une profondeur de 5 mm.

Les caractéristiques de la lame sont : $L = 4,80$ cm, $\ell = 2,25$ cm, $e = 0,61$ mm, densité = 2,7

Les caractéristiques de l'alcool : densité = 0,78, $\gamma = 22,3$ mN/m, $\alpha = 8^\circ$

Faire un schéma de la lame en faisant apparaître toutes les forces en présence ainsi que leur point d'application : poids de la lame, poussée d'Archimède et forces de tension superficielle.

11. Calculer chacune de ces forces et **en déduire** la résultante.

12. **En déduire** la masse en g qu'il faudrait mettre sur l'autre plateau de la balance pour équilibrer cette résultante en supposant que les bras du fléau de la balance sont rigoureusement égaux.

2. **EXERCICE** (14 points)

Sur un secteur triphasé 220V/380V, 50Hz, on branche, entre le neutre et :

- la borne de phase 1, une bobine imparfaite d'inductance L et de résistance R_1 ,
- la borne de phase 2, deux résistors de résistance R_2 en parallèle,
- la borne de phase 3, un condensateur imparfait de capacité C et de résistance R_3 .

$R_1 = R_2 = R_3 = 100 \Omega$, $L = 0,116$ H, et $C = 2,67 \cdot 10^{-5}$ F.

21. **Faire** un schéma électrique.

22. **Exprimer** l'intensité du courant dans chacun des fils de phase.

On représentera les intensités des courants sur un diagramme de Fresnel, en prenant pour origine des phases la phase 2 et en considérant que la phase 1 est en retard sur la phase 2. On prendra 1 cm pour 1 A. Utiliser la méthode de votre choix. **On détaillera** tous les raisonnements et les calculs.

23. **Donner l'expression** de l'intensité du courant dans le neutre. **Remarque.**

On construira cette intensité sur le même diagramme de Fresnel.

24. **Calculer** l'impédance que devrait avoir la bobine imparfaite pour annuler l'intensité dans le neutre. **En déduire** les valeurs de R_1 et de L de cette bobine. **On détaillera** les raisonnements et les calculs.

3. EXERCICE (10 points)

Une installation électrique comporte 2 moteurs asynchrones triphasés fonctionnant simultanément sur un réseau 220 V/ 380 V/ 50 Hz. Les plaques signalétiques des moteurs donnent les indications suivantes :

	tension (V)	puissance utile (W)	rendement (%)	facteur de puissance
moteur 1	Δ 220/ Y 380	880	76	0,50
moteur 2	Δ 380/ Y 660	1700	82	0,866

31. **Faire un schéma détaillé** de l'installation en représentant les 2 moteurs (étoile ou triangle) et en y indiquant les tensions aux bornes des enroulements des moteurs.

32. Le moteur 1 ne fonctionne pas. **Exprimer** les intensités des courants traversant les enroulements du moteur 2 ainsi que celles des courants de ligne. **Représenter** dans le diagramme de Fresnel tous ces courants (les courants traversant les enroulements en bleu et les courants de ligne en vert).

On prendra pour origine des phases la phase 2 en considérant que la phase 1 est en retard sur la phase 2. On prendra 1 cm pour 1 A.

33. Les deux moteurs fonctionnent. **Calculer** le facteur de puissance de l'installation et l'intensité des courants de ligne, en utilisant les **deux méthodes** de Fresnel et de Boucherot (ce qui permettra de vérifier vos résultats !).

JE SOUHAITE A TOUS
UN BON STAGE ET D'EXCELLENTE VACANCES BIEN MERITEES
A L'ANNEE PROCHAINE !!!