

**EXAMEN FINAL***Automne 2009*Durée de l'épreuve : **2 heures**

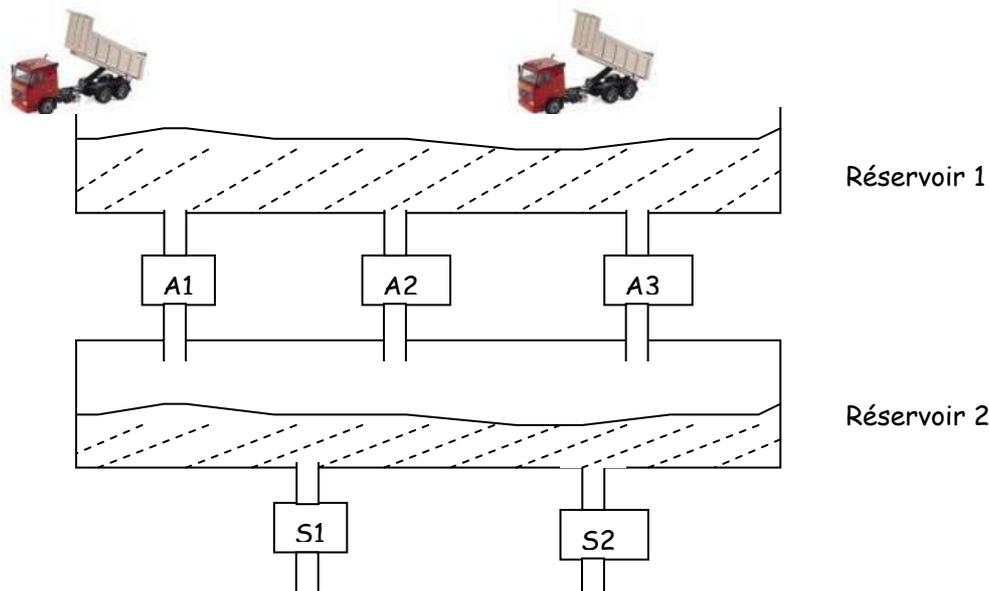
- Il est conseillé aux candidats de prendre connaissance de la totalité du texte du sujet avant de répondre à toute question.
- Les candidats doivent respecter les notations de l'énoncé et préciser, dans chaque cas, la numérotation de la question.
- On accordera la plus grande attention à la clarté de la rédaction, à la présentation, aux schémas et à la présence d'unité de mesure. Les résultats seront encadrés.

**Les exercices et le problème sont indépendants**  
**Documentation : Une feuille A4 recto/verso est autorisée**

**Exercice 1 :**

Une usine de stockage et de transformation du blé fonctionne de la manière suivante :

Des camions apportent le blé et le déversent dans le réservoir 1. A la sortie du réservoir 1, nous disposons de 3 interrupteurs d'admission A1, A2 et A3 qui permettent le passage du blé du réservoir 1 au réservoir 2 (où le blé sera concassé sous forme de poudre). A la sortie du réservoir 2, il y a 2 interrupteurs de sortie S1 et S2 qui contrôlent le débit de sortie du blé concassé vers une autre unité de traitement.



Le réservoir 2 ne doit pas être vide et ne doit pas déborder. Pour cela, il faut adapter l'ouverture des sorties S par rapport aux entrées A.

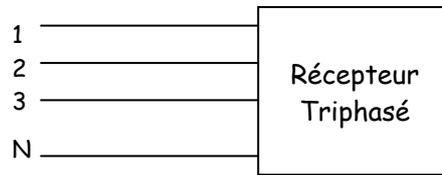
- ✚ S1 autorise le passage d'un débit correspondant à deux interrupteurs d'admission.
- ✚ S2 autorise le passage d'un débit correspondant à un seul interrupteur d'admission.

Si les trois interrupteurs A fonctionnent simultanément, les sorties S seront ouvertes en même temps.

- 1) Donnez la table de vérité des sorties par rapport aux entrées
- 2) Simplifiez les fonctions de sorties en utilisant les tableaux de Karnaugh
- 3) Donnez le schéma logique de réalisation des fonctions S1 et S2

**Exercice 2 :**

On souhaite réduire la facture énergétique d'un atelier alimenté par un réseau triphasé équilibré 220/380V; 50 Hz. Cet atelier est composé d'un récepteur triphasé ayant une puissance active  $P=2,3$  kW et un déphasage de 38,15 degrés.



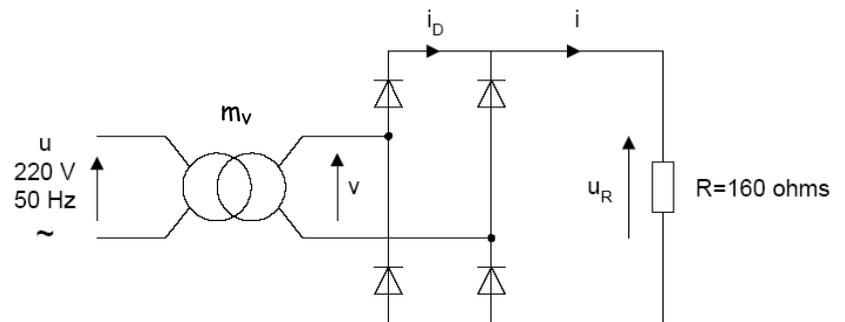
1- Afin de réduire la facture énergétique, on décide de relever le facteur de puissance du système à 0,95. Pour cela, on ajoute trois condensateurs identiques de valeur  $C$ . Deux possibilités se présentent : branchement des condensateurs en étoile ou en triangle. Pour les deux cas possible :

- a) Donnez le schéma de branchement des condensateurs.
- b) Déterminez la valeur efficace de la tension appliquée aux bornes d'un condensateur.
- c) Calculez la capacité  $C$  d'un condensateur.

2- Conclure sur le branchement avantageux des condensateurs, justifiez.

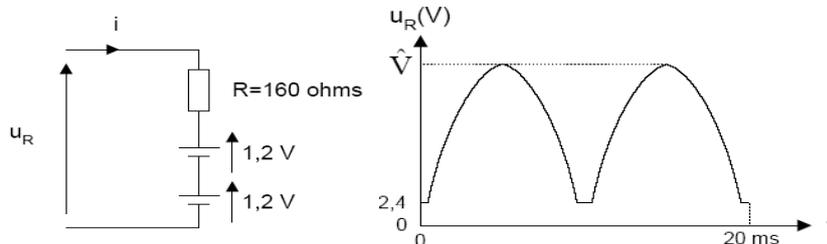
**Problème:** On désire étudier le fonctionnement d'un chargeur de piles représenté par la figure suivante

Les diodes et le transformateur sont supposés parfaits. Le rapport de transformation est  $m_v = 0,06$ .



- 1- Tracez  $v(t)$  ; préciser la période,  $\hat{V}$  et  $V_{eff}$ . Avec  $\hat{V}$ ,  $V_{eff}$  la valeur maximale et efficace de la tension.
- 2- Tracez  $u_R(t)$ ,  $i(t)$  et  $i_D(t)$ .
- 3- Calculez la valeur moyenne  $\langle u_R \rangle$
- 4- En déduire  $\langle i \rangle$  et  $\langle i_D \rangle$ .
- 5- Calculez les valeurs efficaces  $I_{eff}$  et  $I_{Deff}$ .
- 6- Calculez la puissance  $P_R$  consommée par la résistance.

On désire maintenant charger deux piles, chaque pile a une fem  $E=1,2$  V et une capacité 500 mAh.



- 7- Justifiez l'allure de la tension  $u_R(t)$ .
- 8- Tracez  $i(t)$
- 9- Calculez  $\langle i \rangle$ .
- 10- On admettra que la puissance consommée par une pile est donnée par  $P = E \langle i \rangle$ , quelle est la durée de charge d'une pile (en heures) ?