

EST TP1 – Réduction d'une facture d'électricité

BTS ATI

Présentation de la problématique technique

Contexte

Le groupe **Alma** exploite la source naturelle d'eaux St Cyr La Source.

Les bouteilles, après avoir été remplies, bouchées et étiquetées sont mises en carton. Le produit est ensuite conditionné en palette.

Les cartons étant lourds et le rangement sur la palette étant répétitif, le conditionnement des cartons est réalisé par un système automatisé de palettisation appelé Paletticc.

Ce système est vendu par la société  qui conçoit et réalise des machines spéciales pour l'industrie.



Figure 1 : Paletticc

Problème posé

Afin d'augmenter sa production de bouteilles d'eau, le groupe **Alma** s'est dotée d'une nouvelle chaîne d'emballage.

Après avoir reçu les premières factures du fournisseur d'électricité, **Alma** constate une différence entre les estimations et la réalité de la facturation. En effet, une majoration pour consommation excessive de puissance réactive a été appliquée par le fournisseur d'énergie. **Alma** demande à la société qui commercialise le Paletticc (Cybernetix industrie) de lancer une étude concernant la consommation du Paletticc et de proposer des solutions.

Objectif fixé

Vous faites partie de la société Cybernetix industrie et on vous demande de mener l'étude afin de réduire cette consommation excessive d'énergie réactive du Paletticc. On appelle cela « réaliser une compensation d'énergie réactive » ou « relever le facteur de puissance ».

Il a été décidé de faire une compensation individuelle de l'énergie réactive en ajoutant des condensateurs en tête du Paletticc. Pour coller aux exigences du fournisseur d'énergie, il est attendu de relever le facteur de puissance à $\cos \varphi = 0,93$ ($\tan \varphi = 0,4$).

Remarque

- ✓ Relever le facteur de puissance pour réduire la consommation d'énergie réactive a pour effet de diminuer le courant en ligne. C'est cet effet qui est recherché par le fournisseur d'énergie.

EST TP1 – Réduction d'une facture d'électricité

BTS ATI

Modalités de réalisation du TP

Durée conseillée :	02h00 (01h50 en examen)
Matériel à disposition :	 Paletticc  Multimètres  Mesureur de puissance Chauvin Arnoux  Tout appareil de mesure que vous estimez utile  Batterie de 3 condensateurs réglables (valeurs max : 250V~ - 11μF - 216 Var)
Dossier technique :	 Présent document  Dossier technique du constructeur du Paletticc
Dossier ressource :	 Présent document  Cours de physique appliquée  Fiches « Métrologie » (dans la base internet)
Dossier réponses :	 DR - Bilan des résultats  Compte-rendu personnel

Démarche de résolution

I - Analyse des grandeurs à vérifier

Durée conseillée :	00h15
Dossier technique :	 Dossier technique du constructeur du Paletticc
Dossier ressource :	 Cours de physique appliquée
Dossier réponses :	 DR - Bilan des résultats  Compte-rendu personnel

Sur votre compte rendu personnel :

- rappeler la problématique en donnant des informations de contexte et en précisant ce qui est attendu de vous.

Sur le document réponses :

- compléter le schéma simplifié en précisant sur les flèches adéquat les noms des puissances actives et réactives (issues du réseau (P , Q), allant vers le Paletticc (P_p , Q_p) et allant vers les condensateurs (P_{3c} , Q_{3c})).
- choisir et justifier le couplage des condensateurs.
- à l'aide d'un bilan des puissances, retrouver la formule permettant de calculer la valeur des capacités à placer en tête de l'installation.
- entourer sur cette formule les grandeurs à mesurer pour répondre au problème posé.

EST TP1 – Réduction d'une facture d'électricité

BTS ATI

II – Choix et justification des appareils de mesure

Durée conseillée : 00h15

- Dossier technique :**  Dossier technique du constructeur du Paletticc
- Dossier ressource :**  Fiches « métrologie »
- Dossier réponses :**  DR - Bilan des résultats
 Compte-rendu personnel

- Choisir les appareils de mesure devant être mis en œuvre pour acquérir les grandeurs identifiées en partie I et justifier ce choix.
- Proposer un schéma électrique de raccordement des appareils de mesure en vous aidant de leur document constructeur ou des fiches de métrologie.

III – Prises de mesures

Durée conseillée : 01h00

- Matériel à disposition :**  Paletticc
 Mesureur de puissance Chauvin Arnoux
 Tout appareil de mesure que vous estimez utile
 Batterie de 3 condensateurs réglables
- Dossier ressource :**  Fiches « métrologie »
- Dossier réponses :**  DR - Bilan des résultats
 Compte-rendu personnel

- Proposer un protocole de mesure pour déterminer la valeur des capacités à mettre en tête du Paletticc.
- Hors tension, réaliser le câblage des appareils de mesure nécessaire en respectant le schéma proposé en partie II.
- Après vérification de votre enseignant, réaliser les mesures et consigner les résultats.
- Calculer la valeur des condensateurs.
- Hors tension, câbler les condensateurs et les régler.
- Après vérification de votre enseignant, refaire une batterie de mesures et consigner les résultats.

Remarques

- ✓ N'oubliez pas que vous présenterez ce TP à l'oral. Pensez à formaliser à l'écrit et en amont les informations importantes à apporter à votre oral !!!
- ✓ La cohérence des données est prouvée par calculs détaillés dans le document réponses.
- ✓ N'oubliez pas non plus que vous devez aussi formaliser un certain nombre de choses à l'écrit comme par exemple un schéma normalisé de câblage pour votre mesure.

IV – Conclusion

Durée conseillée : 00h15

Dossier technique :



Présent document



Dossier technique du constructeur du Paletticc

Dossier ressource :



Présent document



Cours de physique appliquée



Fiches « Métrologie » (dans la base internet)

Dossier réponses :



DR - Bilan des résultats



Compte-rendu personnel

Conclusion

Conclure au regard de la problématique en vérifiant si le facteur de puissance a bien atteint la valeur souhaitée et si le courant en ligne a bien diminué.

Penser à avoir un esprit critique sur la méthode, les choix, les résultats, en parlant de précision de mesure.

Présentation orale

Présentez oralement vos résultats et analyses au jury. Pour cela vous devez notamment :

- Reformuler la problématique et présenter le système.
- Formuler les éléments importants de la démarche de résolution.
- Rappeler le principe de compensation mis en œuvre en montrant des schémas, des calculs. Rappeler les valeurs imposées.
- Justifier les appareils de mesure mis en œuvre.
- Expliquer les paramétrages des appareils de mesure
- Présenter les résultats ayant amenés à calculer la valeur de capacité.
- Présenter les résultats avant et après compensation.
- Comparer ces résultats (avant / après compensation) en rappelant la limite attendue.
- Conclure au regard de la problématique.
- Eventuellement avoir un esprit critique sur la méthode, la mise en œuvre, la justesse des résultats obtenus.