

CONCOURS INTERNE D'ACCES AU DEUXIEME GRADE DU CORPS DES PROFESSEURS DE LYCEE PROFESSIONNEL ET CONCOURS D'ACCES A L'ECHELLE DE REMUNERATION (CAER)

Section génie électrique

Épreuve pratique et orale d'admission

Durée de l'épreuve : 8 heures. Coefficient : 2

I - Rappel du texte réglementaire de l'épreuve (*Bulletin Officiel N° 30 du 31 août 2000*)

Exploitation pédagogique de travaux pratiques : épreuve spécifique à chacune des deux options.

Cette épreuve permet d'évaluer les savoirs et savoir-faire caractéristiques des champs technologiques et des métiers correspondant à l'option concernée et de les exploiter à des fins d'enseignement.

Le sujet proposé nécessite la mise en œuvre de tout ou partie d'un système technique au travers d'une activité de travaux pratiques.

Le candidat est conduit à :

- analyser et mettre en œuvre le travail pratique demandé ;
- évaluer la qualité des résultats obtenus ;
- à partir du travail pratique réalisé, proposer une exploitation pédagogique, spécifique de l'option concernée, et se référant au programme de sciences et techniques industrielles d'une classe de certificat d'aptitude professionnelle, de brevet d'études professionnelles ou de baccalauréat professionnel ***précisée par le jury*** ; cette exploitation pédagogique peut comprendre une ou plusieurs séquences d'enseignement ; elle doit permettre au candidat de :
 - ♦ Définir les objectifs de l'exploitation pédagogique qu'il propose ;
 - ♦ Situer sa ou ses séquences d'enseignement dans la progression de l'année ;
 - ♦ Justifier les choix pédagogiques retenus (*cours, travaux pratiques, travaux dirigés, modes d'organisation et stratégies*) pour atteindre les objectifs fixés ;
 - ♦ Préciser les documents utilisés par le professeur, ceux qui sont remis aux élèves ainsi que le matériel et les équipements utilisés ;
 - ♦ Indiquer les modalités d'évaluation prévues.

L'épreuve permet d'évaluer :

- La pertinence de l'organisation proposée ;
- La maîtrise des savoirs et savoir-faire caractéristiques du champ technologique et professionnel concerné ;
- Le niveau de la réflexion pédagogique conduite par le candidat ;
- La connaissance des contenus d'enseignement et des finalités de la discipline et de la spécialité ;
- La qualité des documents techniques produits ;
- Les qualités d'expression et de communication.

II – Organisation de l'épreuve pour la session 2001 :

Cette épreuve, d'une durée totale de 8 heures, est décomposée en trois parties :

4 heures pour l'activité sur système,

3 heures pour l'élaboration de l'exploitation pédagogique,

1 heure pour la présentation de l'exploitation pédagogique aux membres du jury. (pour cette partie orale : 20mn d'exposé par le candidat suivis de 40mn d'entretien avec le jury).

III – Supports techniques de l'épreuve utilisés pour la session 2001 :

Pour cette première session, vingt systèmes ont été utilisés. La liste en est la suivante :

- S1 Système d'étude de la traction ferroviaire.
- S2 Système de régulation d'un bain en température.
- S3 Station de pompage.
- S4 Scooter électrique.
- S5 Sous-système d'un bain régulé en température.
- S6 Système de distribution permettant une activité en relation avec la formation à l'habilitation
(type I).
- S7 Axe z d'un transjerceur avec motorisation en courant continu.
- S8 Axe z d'un transjerceur avec motorisation en alternatif.
- S9 Système de distribution permettant une activité en relation avec la formation à l'habilitation
(type II).
- S10 Système d'irrigation.
- S11 Système « enrouleur dérouleur » de matériaux en bande tendue et en régulation de traction.
- S12 Système de distribution d'eau asservi en pression.
- S13 Banc de traitement de surface.
- S14 Éclairage d'une salle de spectacle.
- S15 Système de compensation d'énergie réactive.
- S16 Machine à laver le linge.
- S17 Système de distribution permettant l'étude et la mise en œuvre d'un régime IT.
- S18 Système d'ascenseur.
- S19 Système de distribution permettant une activité en relation avec la formation à l'habilitation
(type III).
- S20 Système de séchage de produit avec étude de la régulation.

III – Exemple de sujet de la session 2001 :

Vous trouverez à titre d'illustration de cette nouvelle forme du concours interne, un sujet de l'épreuve d'admission (pages 84 à 89).

SUJET N° S9

Station d' épuración du Bas des Bois



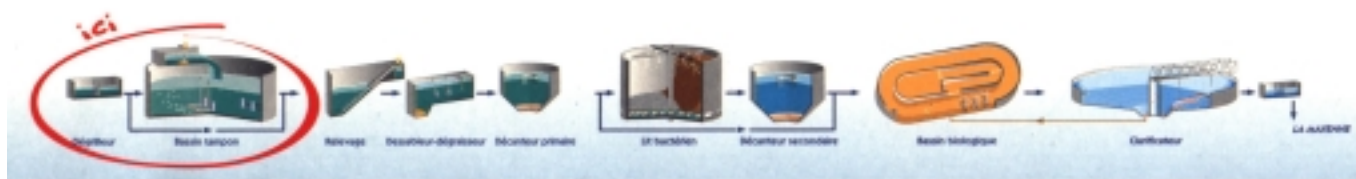
La station d' épuración du Bas des Bois située à Laval a été définitivement mise en service en 1998. Elle permet de traiter les eaux usées de toute l' agglomération lavalloise avant leur rejet dans la rivière la Mayenne.

Sa capacité de traitement est de 22 000 m³ par jour en temps normal et peut atteindre 50 000 m³ par jour en cas de pluies importantes.

La photo ci-dessus représente une vue d' ensemble de la station avec ses différents bassins, ses locaux techniques, ses bureaux ainsi que la rivière la Mayenne.

Mise en situation :

CHAÎNE DE TRAITEMENT DE L' EAU



Le synoptique ci-dessus représente la chaîne de traitement des eaux usées mise en place à la station.

(le principe de fonctionnement est exposé dans le dossier joint intitulé : « L'eau est un bien précieux. »)

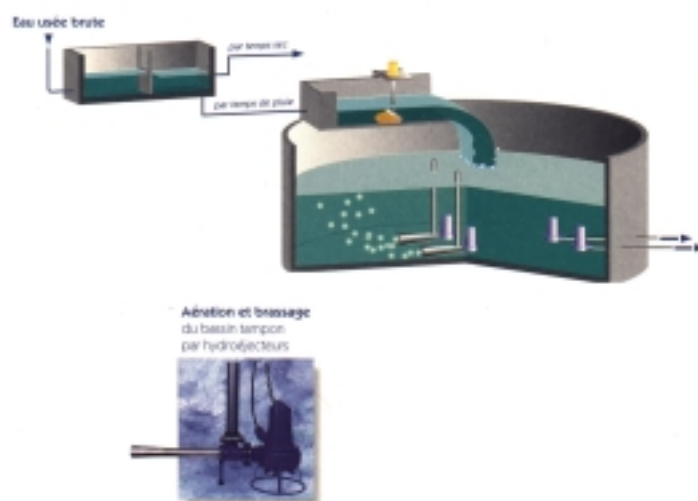
L'étude proposée porte sur la première phase du traitement (partie entourée).

L'eau arrive des différents points de la ville à la station où elle est dirigée vers les postes de dégrillage. Ceux-ci ont pour fonction de débarrasser l'eau des plus gros déchets avant d'être dirigée vers le poste de pré traitement (dessableur - dégraisseur) via les postes de relèvement ou le bassin tampon (voir documents pages 3 / 5 et 4 / 5).

En règle générale, l'eau chargée est directement dirigée vers les postes de relèvement jusqu'à concurrence d'un débit de 2 100 m³/h (capacité maximale des vis de relèvement).

Si le volume entrant à la station est supérieur à cette valeur, l'excédant est dirigé vers un bassin de stockage appelé bassin tampon - ceci se produit en cas d'orage ou de forte pluie puisque la station traite également les eaux pluviales -. Il sera ensuite réinjecté dans le cycle normal, vers le poste de pré traitement à l'aide de pompes de restitution repérées OP4, OP5 et OP6 qui fonctionnent en rotation (voir document page 4 / 5).

Ces pompes repérées OP4, OP5 et OP6 sont entraînées par des moteurs de puissance 27 kW dont le démarrage est asservi à un démarreur progressif, piloté par un capteur de débit à seuils repère 2FE01 qui est disposé entre le poste de pré traitement (dessablage, dégraissage) et le décanteur primaire (voir document page 5 /).



Le système RISKELEC mis à votre disposition propose une homothétie du dispositif en place dans la station de traitement au niveau des pompes de restitution OP4, OP5 et OP6. Ce système ne comporte qu'une seule pompe, les deux autres présenteraient le même type de fonctionnement.



TRAVAIL DEMANDE à effectuer en 4 heures

Ce sujet est constitué de 3 parties :

1^{ère} partie : Mise en service du système.

2^{ème} partie : Contrôles et mesures.

3^{ème} partie : Optimisation du système.

1^{ère} Partie : Etude du dossier et mise en service du système RISKELEC



Compétences :

- Intervenir sur un équipement afin de réaliser les contrôles préalables à une mise en service,
- Procéder à la mise en service d' un équipement en respectant les règles de sécurité.

ATTENTION: Ne jamais mettre sous tension sans avertir l' examinateur

TRAVAIL DEMANDE

A partir :

- du dossier technique relatif au système Riskelec 1,
- des notices techniques des différents constituants,

On demande :

- de procéder aux différents contrôles nécessaires avant une mise en service,
- de vérifier et éventuellement de modifier le paramétrage du démarreur en tenant compte des données spécifiées dans le dossier technique,
- de procéder à la mise en service et de vérifier la conformité du fonctionnement avec le dossier technique,
- de procéder au réglage des deux paramètres hydrauliques pression et débit en régime établi,
 - pression 2 bars,
 - débit 3 600 l/h.

2^{ème} Partie : Etude du comportement du moteur de l'électropompe



Compétences :

- Intervenir sur un équipement afin de procéder à des contrôles et des mesures en respectant les règles de sécurité.
- Exploiter et justifier les résultats de ces contrôles.

ATTENTION: Ne jamais mettre sous tension sans avertir l' examinateur

TRAVAIL DEMANDE

A partir :

- du dossier technique relatif au système Riskelec 1,
- des notices techniques des différents constituants.

On demande :

- en régime établi et dans les conditions imposées :

- de mesurer la valeur efficace (I) de l' intensité du courant absorbé par le moteur de l' électropompe, comparer le résultat de votre mesure avec la valeur affichée sur l'afficheur du démarreur,
- de relever l' allure de cette intensité de courant en fonction du temps ($i = f(t)$, où i représente la valeur instantanée de l' intensité efficace I),
- de mesurer la valeur efficace (U) de la tension aux bornes de ce même moteur,
- de relever l' allure de cette tension en fonction du temps ($u = f(t)$, où u représente la valeur instantanée de la tension U),
- de commenter et de justifier les résultats de ces divers contrôles et mesures.

- en régime transitoire, pendant la phase de démarrage et dans les mêmes conditions :

- de relever l' évolution de l' intensité efficace du courant absorbé par le moteur de l' électropompe fonction du temps ($I = f(t)$),
- de relever l' allure de l' intensité instantanée du courant absorbé par le moteur de l' électropompe fonction du temps ($i = f(t)$, i représente la valeur instantanée de l' intensité efficace I),
- de commenter et de justifier les résultats des divers contrôles et mesures.

3^{ème} Partie : Optimisation du système



Compétences :

- Proposer des modifications qui répondent à de nouvelles exigences de fonctionnement.
- Procéder à des modifications de câblage sur un système en production.

ATTENTION: Ne jamais mettre sous tension sans avertir l' examinateur

Scénario :

Afin d'optimiser le fonctionnement de la station du Bas des Bois, il est apparu intéressant de moduler la vitesse de rotation des moteurs des pompes de restitution OP4, OP5 et OP6 en fonction du débit existant entre le poste de pré traitement et le décanteur primaire.

Pour mener à bien ce projet, les services techniques de la station ont mis en place un convertisseur d'énergie sur chacun des trois actionneurs OP4, OP5 et OP6. Ces convertisseurs sont pilotés à partir des sorties analogiques d'un nouveau débitmètre de type ultrasonique (voir notice technique jointe). Ce nouveau débitmètre est placé près du précédent repéré 2FE01.

TRAVAIL DEMANDE

On vous demande d'imaginer une telle modification sur le système RISKELEC en considérant que les conditions de fonctionnement initiales de démarrage et d'arrêt ne seront pas changées.

A partir :

- des nouvelles conditions de fonctionnement,
- du dossier technique relatif au système Riskelec 1,
- des notices techniques des différents constituants.

On demande :

- de proposer un schéma prenant en compte les modifications imposées (utiliser le document joint),
- de mettre en place les nouveaux constituants et de réaliser les différents raccordements en sachant que la station doit rester en production,
- de procéder à la mise sous tension puis au paramétrage du débitmètre ultrasonique et du convertisseur de fréquence (impératif : le débit de l'électropompe doit évoluer dans la fourchette 2 500 à 3 600 l/h),
- de valider la modification.

Nota : les constituants sont imposés : convertisseur : ATV 18 U29 N4, débitmètre : VEGASON 72D



TRAVAIL DEMANDE à effectuer en 3 heures

A partir du travail pratique réalisé précédemment, proposer une exploitation pédagogique se référant au référentiel du Bac IEE (première ou terminale).

Vous disposez des documents suivants :

- Catalogues de fournisseurs,
- Référentiel du Bac IEI,
- Référentiel des tâches professionnelles liées à l'habilitation électrique pour la formation des élèves de la filière électrotechnique,
- Extraits de normes (dont UTE C 18 510).

Vous disposez des outils suivants :

- Photocopieuse,
- Transparents avec leurs feutres,
- Rétroprojecteur.