

Cachet ou nom du centre d'examen

Académie de .....LILLE.....

Brevet de Technicien Supérieur  
Conception et réalisation de systèmes automatiques

Session : ...2013.....

Description de la situation de CCF n° 2

Épreuve E3 – Mathématiques et Sciences physiques appliquées

Sous- épreuve E32 – Sciences physiques appliquées

NOM, Prénom du candidat : ..... Date de l'évaluation .....

Identification du support de l'évaluation :

Fiche d'évaluation par compétences constituée du barème de notation en page 2

Compétences évaluées :

CSPCA1 ..□	CSPCA2 ..□	CSPCA3 ..□	CSPCA4 ..□	CSPCA5 ..□	CSPCA6 ..□
------------	------------	------------	------------	------------	------------

Description sommaire de la situation d'évaluation :

Le but est d'analyser la gestion de la quantité de lumière nécessaire pour la production de légumes sous serre agricole. D'effectuer en fonction de la période de production un complément de lumière artificielle.

Données fournies au candidat :

**Document ANNEXE : Eclairage Culture indoor,  
bien choisir sa lampe horticole**

Tous les documents de cours sont autorisés

Un ordinateur sera mis à disposition avec un accès au réseau internet

Observations éventuelles sur le déroulement du CCF (incidents, reports, ...) :

**Nota important :** Les productions écrites du candidat et tous les documents nécessaires à la compréhension de la situation d'évaluation ainsi que la grille d'évaluation et le barème sont à placer à l'intérieur de cette chemise destinée au jury. Après les

Cachet ou nom du centre d'examen

Académie de .....LILLE.....  
**Brevet de Technicien Supérieur**  
**Conception et réalisation de systèmes automatiques**  
 Session : .....2013.....

**ÉPREUVE E3 – Mathématiques et Sciences physiques appliquées**

**Sous-épreuve E32 – Sciences physiques appliquées**

Coefficient 2 – Unité E32

**Fiche d'évaluation en CCF**

Candidat n° : ..... NOM, Prénom : .....

Dates des évaluations : situation 1 : ..... ; situation 2 : .....

Compétence	Observables	niveau d'acquisition			
		1	2	3	4
<b>C<sub>SPCA1</sub></b> <b>S'approprier</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- comprendre la problématique du travail à réaliser.</li> <li>- adopter une attitude critique vis-à-vis de l'information.</li> <li>- rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec la problématique</li> <li>- connaissance du vocabulaire, des symboles et des unités mises en œuvre.</li> </ul>				
<b>C<sub>SPCA2</sub></b> <b>Analyser</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- choisir un protocole/dispositif expérimental.</li> <li>- représenter ou compléter un schéma de dispositif expérimental</li> <li>- formuler une hypothèse</li> <li>- proposer une stratégie pour répondre à la problématique.</li> <li>- mobiliser des connaissances dans le domaine disciplinaire</li> </ul>				
<b>C<sub>SPCA3</sub></b> <b>Réaliser</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- organiser le poste de travail <b>A4</b></li> <li>- régler le matériel/ le dispositif choisi ou mis à sa disposition. <b>A3</b></li> <li>- mettre en œuvre un protocole expérimental. <b>A2</b></li> <li>- effectuer des relevés expérimentaux. <b>A1</b></li> <li>- manipuler avec assurance dans le respect des règles de sécurité <b>A5</b></li> <li>- connaissance du matériel, de son fonctionnement et de ses limites. <b>A4</b></li> </ul>	1	3	5	7
<b>C<sub>SPCA4</sub></b> <b>Valider</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- critiquer un résultat, un protocole ou une mesure.</li> <li>- exploiter et interpréter des observations, des mesures.</li> <li>- valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi</li> <li>- utiliser les symboles et unités adéquats.</li> <li>- analyser des résultats de façon critique.</li> </ul>				
<b>C<sub>SPCA5</sub></b> <b>Communiquer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rendre compte d'observations et des résultats des travaux réalisés <b>B1</b></li> <li>- présenter, formuler une conclusion. <b>B3</b></li> <li>- expliquer, représenter, argumenter, commenter. <b>B2</b></li> </ul>	1	2	4	6
<b>C<sub>SPCA6</sub></b> <b>Être autonome, faire preuve d'initiative</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- élaborer une démarche et faire des choix. <b>C3</b></li> <li>- organiser son travail <b>C1</b></li> <li>- traiter les éventuels incidents rencontrés <b>C2</b></li> </ul>	1	3	5	7

1 : non maîtrisée ; 2 : insuffisamment maîtrisée ; 3 : maîtrisée ; 4 : bien maîtrisée

Cocher les indicateurs d'évaluation retenus en fonction du problème à traiter

<b>Commentaires et appréciation générale :</b> (utiliser le verso de la fiche si nécessaire)	<b>Note proposée au jury</b>
	CCF 1 : /20
	CCF 2 : / 20

Évaluateurs : NOM	Prénom	Qualité	Établissement	<b>Émargement</b>

**Brevet de Technicien Supérieur  
CONCEPTION REALISATION DE SYSTEMES AUTOMATIQUES  
Sous-épreuve E32 - Sciences physiques et chimiques appliquées**

CCF n°1

Coefficient : 1

Etablissement ..... Date de l'évaluation ..... / ..... / .....

NOM et Prénom ..... Classe : .....

**SERRE AGRICOLE : Gestion de la lumière**

**Rapport au programme**

Modules	chapitres
Module M4 Systèmes linéaires	4.1) Modélisation
Module M5.1 Acquisition, traitement du signal 1	3.1) Les Capteurs
Module M5.2 Acquisition, traitement du signal 2	3.2) Analyse du signal 3.3) Traitement du signal 3.4) Transmission du signal

**Présentation du contexte et du dispositif :**

Pour qu'un légume puisse pousser toute l'année dans de bonnes conditions sous serre, il faut que plusieurs conditions soit remplies : Lumière, température, qualité de l'air, humidité, absorption en eau et nutriments. Avec le faible ensoleillement durant la période hivernale, il est nécessaire d'effectuer un appoint de lumière artificielle. Il sert notamment à favoriser la floraison en rallongeant la durée du jour.

On s'intéresse ici au dispositif permettant d'assurer l'apport de lumière nécessaire à la bonne croissance des plantes tout au long de l'année.



Le dispositif s'articule autour d'un détecteur de lumière qui permet de déclencher l'éclairage artificiel en fonction du type de culture réalisée.

Le système est composé d'une carte de commande (partie commande) et d'une carte de puissance (partie opérative), alimentations continues et appareils de mesures.

**Le matériel sera mis à disposition.**

**TRAVAIL A REALISER**

*En vous aidant de vos connaissances, d'internet et des documents fournis en annexe répondez aux questions suivantes*

**Partie A : S'approprier, Analyser et Réaliser**

- A.1 Mesurer la résistance du détecteur de lumière (L.D.R) en fonction de l'intensité lumineuse.
- A.2 Proposer un protocole expérimental permettant de tester le bon fonctionnement de la carte de commande.
- A.3 On désire mettre en marche l'éclairage artificiel lorsque l'éclairage naturel est inférieur à 500 lux. Régler la consigne pour atteindre cet objectif.
- A.4 Réaliser le montage

**Faire vérifier votre montage par le professeur avant chaque mise sous tension !**

- A.5 Vérifier que le montage fonctionne correctement en effectuant des essais.

**Partie B : Valider et Communiquer**

- B.1 Rédiger en quelques lignes un document permettant de rendre compte des observations et des résultats des travaux réalisés dans la partie A, (Ce document permettra à un opérateur d'effectuer le réglage de la carte de commande).
- B.2 Quels types d'ampoules doit on utiliser en horticulture et pourquoi. Montrer que chaque longueur d'onde  $\lambda$  peut être associée à une fréquence  $f$ .
- B.3 Calculer le prix de revient à l'année pour l'éclairage d'une serre de 20 m<sup>2</sup>.

**Partie C : C6 Etre Autonome et faire preuve d'initiative**

- C.1 Expliquer le fonctionnement de la carte de puissance (rôle du transistor et du relais....)
- Faire vérifier votre montage par le professeur avant chaque mise sous tension !**
- C.2 Associer la carte de puissance à la carte de commande et effectuer les réglages pour obtenir le fonctionnement attendu.
- C.3 Proposer une solution qui permettrait d'arrêter automatiquement l'apport de lumière artificielle après un certain temps.

## **ANNEXE : Eclairage Culture indoor, bien choisir sa lampe horticole**

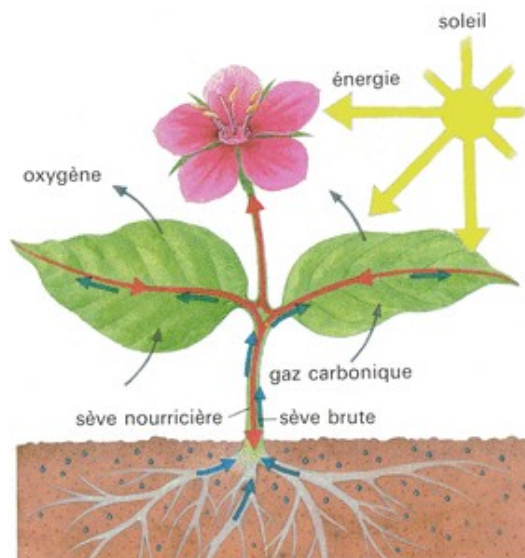
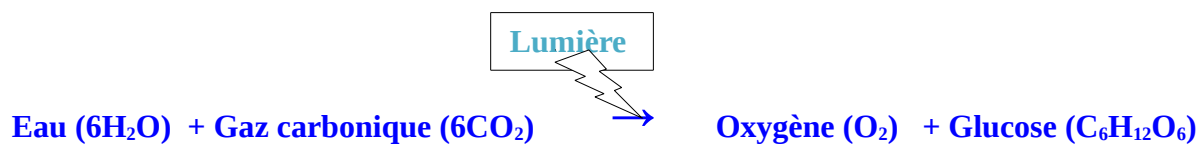
### **1) Le mécanisme de la photosynthèse:**

La photosynthèse est l'un des processus les plus importants de la nature. Sans elle, les végétaux ne pourraient pas pousser !

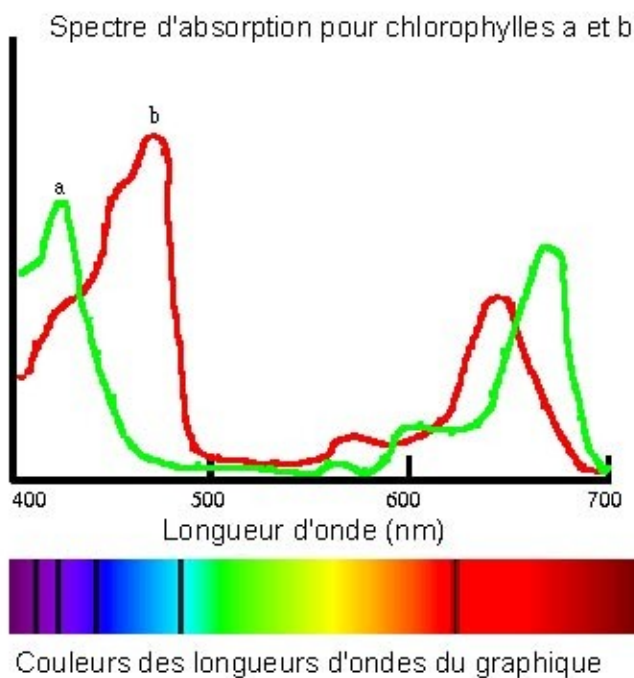
Par définition, la photosynthèse est le processus par lequel l'arbre ou la plante se nourrit par ses feuilles. En

effet, au cours de la photosynthèse, les plantes captent la lumière du soleil et le gaz carbonique (CO<sub>2</sub> de l'air) par leurs feuilles et absorbent de l'eau (et nutriments) par leurs racines.

Les feuilles se servent de l'énergie du soleil pour changer l'eau et le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) en énergie chimique (sucre ou glucose), tout en rejetant de l'oxygène comme le montre l'équation ci-dessous :



Le glucose quitte ensuite la feuille et est transporté dans tout le végétal pour le nourrir. Les **pigments photosynthétiques** principaux situés sur les feuilles sont la **chlorophylle a**, et la **chlorophylle b**.



Ces pigments responsables de la photosynthèse absorbent certaines longueurs d'ondes plus efficacement que d'autres. Le graphique présente les spectres d'absorption des deux chlorophylles a et b. On remarque par conséquent (voir le graphique ci-dessus) que tous les végétaux absorbent fortement les longueurs d'ondes respectivement de 440nm (couleur bleu) et 650nm (couleur rouge).

La lumière artificielle n'est jamais aussi bonne que la lumière du soleil. On peut produire une intensité lumineuse plus grande que le soleil en réduisant la distance entre les ampoules et la plante, mais on n'a pas

encore inventé une ampoule qui possède toutes les couleurs du spectre. Cependant, même si le spectre des lampes horticoles n'est pas identique à celui du soleil, certaines lampes émettent des longueurs d'onde très propices au développement des plantes. Comme mentionné au paragraphe précédent, les plantes ont besoin de deux types de longueur d'ondes différentes selon leur phase de développement (**croissance ou floraison**). C'est pourquoi, le choix d'une source lumineuse appropriée est indispensable. Cette dernière doit restituer les longueurs d'ondes nécessaires à la photosynthèse et doit fournir également la quantité de lumière nécessaire à chaque phase de développement des plantes.

- **Croissance:** Les longueurs d'ondes Bleu procurent une lumière blanche comme celle que l'on trouve au printemps. Cette longueur d'onde bleu peut être procurée par des néons horticoles de type, Lampes horticoles Haute Pression aux Iodures Métalliques (MH).
- **Floraison:** Les longueurs d'onde Rouge procurent une lumière jaune comme celle du soleil d'été. Cette lumière rouge peut être procurée par des néons horticoles de type, Lampes horticoles Haute Pression Sodium (HPS).

**NB:** Si par exemple, vous faites croître vos plantes uniquement sous des longueurs d'onde rouge (HPS), elles vont s'étirer en longueur avec une tige fine et un écart trop grand entre les entrenœuds. C'est le phénomène d'étiollement de la plante. En effet, ceci s'explique par le fait que la plante recherche les longueurs d'onde bleu sans jamais les trouver en quantité suffisante.

#### Lampes M.H

##### **Avantages des lampes MH :**

- Faible cout à l'achat.
- Spectre idéal pour la croissance.
- Puissance importante 400, 600, 1000 watts

##### **Inconvénients des lampes MH :**

- Forte consommation d'électricité.
- Fort dégagement de chaleur.
- Intensité lumineuse qui diminue fortement selon l'éloignement de la plante.
- Nécessite un ballast

#### Lampes H.P.S

##### **Avantages des lampes HPS :**

- Faible cout à l'achat.
- Spectre idéal pour la floraison.
- Puissance importante 400, 600, 1000 watts

##### **Inconvénients des lampes HPS :**

- Forte consommation d'électricité.
- Fort dégagement de chaleur.
- Intensité lumineuse qui diminue fortement selon l'éloignement de la plante.
- Nécessite un ballast

Une dernière source de lumière qui a notre préférence est la technologie d'[ampoule Fluo-compact](#) qui commence à arriver sur le marché horticole, ces ampoules sont adaptés à la [croissance](#) ou à la [floraison](#) et même [certain modèle au deux](#) !

## 2) La surface de jardinage et la puissance de la lampe :

La surface de jardinage est la place que vous désirez consacrer à la culture de vos plantes, en fonction de celle-ci vous devez utiliser une puissance lumineuse différente en règle générale voici les différentes puissances de lampes à utiliser par rapport à votre surface de jardinage :

**0.1 à 0.5m<sup>2</sup> :** Vous pouvez utiliser des lampes [125 watts](#) – [200 watts](#)

**0.5m<sup>2</sup> à 0.9m<sup>2</sup> :** Vous pouvez utiliser une lampe de [300 watts](#)

**1m<sup>2</sup> :** Vous pouvez utiliser une lampe de [400 watts](#)

**1.5m<sup>2</sup> :** Vous pouvez utiliser une lampe de [600 watts](#)

**2m<sup>2</sup>** : Vous pouvez utiliser deux lampes de [400 watts](#) et ainsi de suite en fonction de la taille de votre surface de jardinage