

Déroulement

TP1	TP2	TP3	TP4	TP VI1	TP VI2
Fiche Résultats		Fiche Résultats		Fiche Résultats	
Protocole	Auto-Evaluation		Analyse comparative	Analyse comparative	Analyse comparative
Caractéristique statique		Comparaison des caractéristiques dynamiques		Chaîne d'acquisition d'images	Traitement d'images
PhotoDiode	LED	Détecteur Simple	Détecteur Transimpédance	Banc Vision Industrielle	OpenCV
Montages		Détecteur Suiveur		Caméra CMOS	Seuillage
Détecteur Simple	Emetteur	Modélisation des montages		Eclairage	Filtrage
Etude dynamique				Optique	Contours
ALI	Ampli Inverseur			Détection de couleurs	Détection de formes
Protocoles					
Caractéristique statique	Mode XY				
Bande-passante	Réponse indicielle				
Réponse fréquentielle	Balayage rapide				

Livrables et cahier de laboratoire numérique

NOM : _____

Prénom : _____

Groupe : _____

Partie 1 / Montage simple de photodétection

Lien entre V_S et Φ_e :

Tableau 1 / Comparaison de mesures pour différents éclairages

Grandeur		Unité	Flux ambiant	Obscurité	Lampe bureau
Intensité lumineuse	Φ_e				
Tension	V_S				
Courant	I_{photo}				

Sensibilité spectrale :

théorique : _____

expérimentale : _____

Annexe à présenter :

- Protocole rédigé** pour la mesure des grandeurs (incluant schéma de câblage des instruments de mesure)

Câblage

Mesures

Théorie

Oscilloscope

Partie 2 / Etude statique d'une photodiode

SFH206K - Caractéristiques

Modèle du capteur

Annexe à présenter :

- Relevé** des caractéristiques statiques

Câblage

Mesures

Caractéristique

Modèle

Partie 3 / Etude fréquentielle d'un montage amplificateur

Tableau 2 / Comparaison de la bande passante d'un montage amplificateur inverseur en fonction du gain

Gain (dB)	[A]mplification	R_1	R_2	[B]ande [P]assante	Produit [A].[BP]	$\Delta T_{95\%}$
12						
32						

où l'amplification correspond à $\frac{V_s}{V_e}$, R_1 et R_2 les valeurs des résistances choisies, la bande-passante à -3 dB et $\Delta T_{95\%}$ est le temps de réponse à 95%.

Annexes à présenter :

- Protocole de mesure de la bande-passante à -3dB
- Protocole de mesure du temps de réponse
- Relevé des diagrammes de Bode
- Relevé de la réponse indicielle

<input type="checkbox"/> Câblage	<input type="checkbox"/> Mesures	<input type="checkbox"/> Rép. Fréq.	<input type="checkbox"/> Rép. Indic.
----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------

Auto-évaluation

	A	B	C	D
Démarche	Choix protocole adapté, réalisé de façon autonome	Choix protocole adapté mais sans justification	Choix protocole adapté mais avec aide extérieure	Protocole intégralement fourni
Protocole	Mis en oeuvre de manière rigoureuse et précise, temps raisonnable	Mis en oeuvre avec de l'aide lors d'une étape	Mis en oeuvre avec de l'aide à plusieurs étapes	Pas de mise en oeuvre
Réalisation	Circuit fiable permettant de réperer facilement les erreurs	Circuit fonctionnel et fiable, avec de l'aide pour la validation	Circuit fonctionnel mais de faible fiabilité	Pas de réalisation
Résultats	Résultats cohérents avec justification des écarts	Résultats corrects mais sans incertitudes fiables	Résultats approximatifs sans justification des erreurs	Pas de résultats exploitables
Analyse	Explications pertinentes avec modèle physique	Explications partielles avec modèle physique	Idée vague du modèle physique	Pas d'interprétation

NOM : _____ Prénom : _____ Groupe : _____

Partie 1 / Etude statique d'une LED

LED Rouge - Caractéristiques

Calcul de R_p

Annexe à présenter :

- Protocole rédigé pour le relevé automatique de la caractéristique statique
- Relevé de la caractéristique

Partie 2 / Réalisation d'un émetteur lumineux

Paramètres de V_e

Calcul de R_p

Intérêt de la mesure du courant dans la LED :

Annexe à présenter :

- Capture d'écran d'oscilloscope du courant dans la LED

Caract. Autom.

Flux sinusoïdal

Partie 3 / Premier modèle du montage de photodétection

Précautions à prendre pour la répétabilité des mesures :

Tableau 3 / Comparaison de la bande-passante du montage simple de photodétection en fonction de R_{PHD}

R_{PHD}	$ V_s _{MAX}$	[B]ande [P]assante	[BP]* R_{PHD}
10k Ω			
100k Ω			
1M Ω			

où $|V_s|_{MAX}$ est l'amplitude maximale du signal de sortie, [BP] est la bande-passante à -3dB du système et [BP]* R_{PHD} le produit de la bande-passante sur la valeur de la résistance R_{PHD} .

Annexe à présenter :

- Protocole de mesure** de la bande-passante à -3dB

Auto-évaluation

	A	B	C	D
Démarche	Choix protocole adapté, réalisé de façon autonome	Choix protocole adapté mais sans justification	Choix protocole adapté mais avec aide extérieure	Protocole intégralement fourni
Protocole	Mis en oeuvre de manière rigoureuse et précise, temps raisonnable	Mis en oeuvre avec de l'aide lors d'une étape	Mis en oeuvre avec de l'aide à plusieurs étapes	Pas de mise en oeuvre
Réalisation	Circuit fiable permettant de réperer facilement les erreurs	Circuit fonctionnel et fiable, avec de l'aide pour la validation	Circuit fonctionnel mais de faible fiabilité	Pas de réalisation
Résultats	Résultats cohérents avec justification des écarts	Résultats corrects mais sans incertitudes fiables	Résultats approximatifs sans justification des erreurs	Pas de résultats exploitables
Analyse	Explications pertinentes avec modèle physique	Explications partielles avec modèle physique	Idée vague du modèle physique	Pas d'interprétation

NOM : _____ Prénom : _____ Groupe : _____

Annexes à présenter pour chaque partie :

- Images** : avant et après traitement, ainsi que différence entre ces images
- Histogrammes** : avant et après traitement (si pertinents)
- Analyse** (de quelques lignes) de l'effet des traitements proposés

A - Prise en main de l'interface

Histogramme Profil Echant./Quantif. Prof. bin. =

B - Outils Numériques de base

Contraste Seuillage Filtrage

C - Uniformité de l'éclairage

Tableau VI-1 / Ecart d'éclairage en fonction de la distance de travail / $T_i =$ _____ ms

Distance (cm)	min	max	écart / max
1) ~ 25 cm			
2) ~ 12 cm			
3) ~ 6 cm			

D - Linéarité du capteur

Tableau VI-2 / Niveau de gris en fonction du temps d'intégration / selon l'éclairage

Temps (ms)	RVB	R	V	B

Linéarité Protocole

E - Champ de vision et résolution spatiale

Focale = $C_Y =$ _____ mm $C_X =$ _____ mm

$T_{Pixel} =$ _____ μm $N_Y =$ _____ pixels $N_X =$ _____ pixels

Grandissement g_Y Grandissement g_X

Résolution spatiale

OA = mm ± mm

OA' = mm

Focale' =

Taille minimale mesurable = μm

Contraste

Tableau VI-3 / Contraste en fonction de la période des mires / Ti = ms

	2 mm	1 mm	0.5 mm	0.4 mm	0.3 mm	0.2mm
min						
max						
e / emax	1.0					

où $e = max - min$ est la différence entre la valeur maximale (zone blanche) et la valeur minimale (zone noire) obtenue pour chaque période et $emax = max - min$ pour la période de 2 mm.

Taille d'un cube de couleur

Règle -> mm

Caméra -> pix.

Caméra -> mm

F - Première modélisation

Tableau VI-4 / Niveau de gris réfléchi par les objets en fonction de l'éclairage

Ti = ms

	Ec. R	Ec. V	Ec. B			
cube R						
cube V						
cube B						
cube J						

Méthode

Tests

Validation

NOM : _____ Prénom : _____ Groupe : _____


Annexes à présenter pour chaque partie :

- Images** : avant et après traitement, ainsi que différence entre ces images
- Histogrammes** : avant et après traitement (si pertinents)
- Analyse** (de quelques lignes) de l'effet des traitements proposés

A - Ouvrir une image

Tableau VI-5 / Type de données et taille des matrices

Format image	Taille matrice	Canaux	Type de données
Grayscale			
RGB			

 **Ordre canaux couleur OpenCV :**

C - Contraste / Luminosité

Tableau VI-6 / Effet du contraste et de la luminosité sur une image

Format image	Possible	Effets
Grayscale	OUI/NON	
RGB	OUI/NON	

$\alpha = 0.5$

Moy. Avant =

Moy. Après =

$\alpha = 1.2$

Moy. Avant =

Moy. Après =

 **Affichage des images :**

Contraste

Affichage

D - Binarisation

Tableau VI-7 / Effet de la binarisation sur une image

Format image	Possible	Effets
Grayscale	OUI/NON	
RGB	OUI/NON	

Méthode "fiable" :

E - Ouverture / Fermeture

Tableau VI-8 / Effet de l'opération morphologique de fermeture sur une image

Format image	Possible	Pertinent	Effets
Binaire	OUI/NON	OUI/NON	
<i>Grayscale</i>	OUI/NON	OUI/NON	
RGB	OUI/NON	OUI/NON	

Effet ouverture sur image binaire :

F - Transformée de Fourier

Tableau VI-9 / Résultat d'une FFT sur une image

Format image	Possible	Taille données	Type de données
<i>Grayscale</i>	OUI/NON		
RGB	OUI/NON		

G - Moyenneur

Tableau VI-10 / Effet du filtre moyenneur sur une image

Format image	Possible	Effets
<i>Grayscale</i>	OUI/NON	
RGB	OUI/NON	

Différence Gaussien / Moyen :

H - Sobel

Tableau VI-11 / Effet de l'opérateur de Sobel sur une image

Format image	Possible	Effets
Binaire	OUI/NON	
<i>Grayscale</i>	OUI/NON	
RGB	OUI/NON	