

# Caméra embarquée sur Ethernet / Internet

Projet de semestre de **Sylvain Pasini**

Professeur : Paulo lenne  
Responsable : René Beuchat

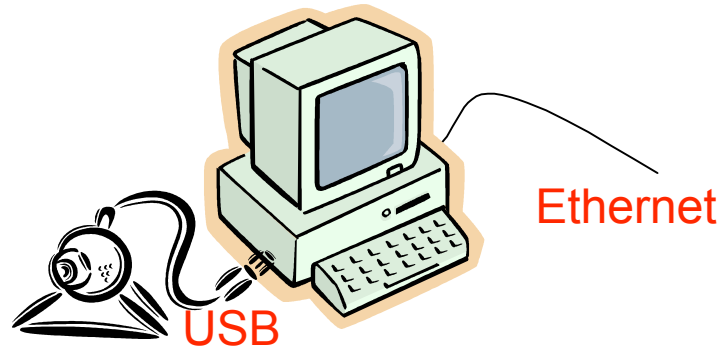
# Plan

1. Objectifs
2. Applications
3. Planning
4. Matériel à disposition
5. Architecture du système
6. Interface caméra
7. Serveur Web
8. Conclusion
9. Démonstration

# 1. Objectifs

- Créer un serveur Web d'images
- Système autonome

## Exemple avec PC

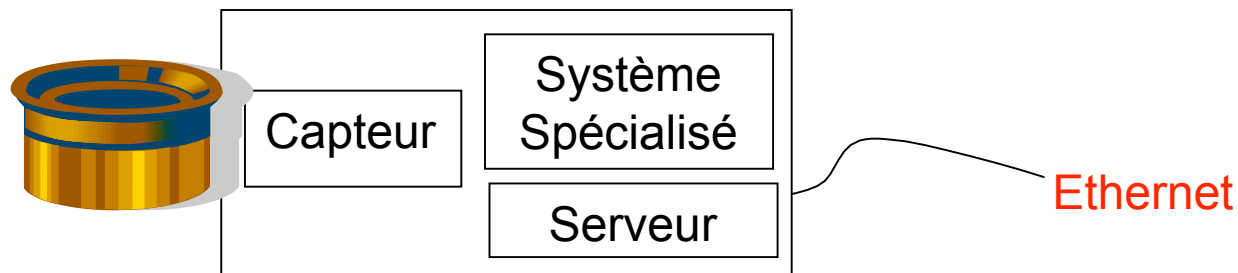


## Exemple logiciel spécialisé



Source : Visual Inspection Systems

## Caméra réseau autonome



## 2. Applications

- Vidéosurveillance
  - Alarme
  - Surveillance de lieux publics
  - Feu (infrarouge)
- LAP : robot cyclope
- Et autres...

# 3. Planning

Date	N° tache	Titre	Effectué
21.10	1	Objectifs et documentation	√
28.10	2	Environnement & NIOS	√
4.11		Environnement & NIOS	√
11.11	3	Ethernet	√
18.11		Ethernet	√
25.11	4	Caméra	√
02.12		Caméra	√
09.12	5	Présentation inter.	√
16.12	6	Serveur Web	√
06.01		Serveur Web	√
13.01		Serveur Web	√
20.01	7	Carte RokApex	√
03.02		Carte RokApex	√
10.02	8	Démonstration	

## 4. Matériel à disposition

### Kit de développement Nios

- Logique programmable
- Processeur softcore
- Mémoire
- Périphériques

### Kit de développement Ethernet pour Nios

- Module physique
- Protocoles implémentés
- Exemple d'un serveur web

## 4. Matériel à disposition (2)

### Module caméra

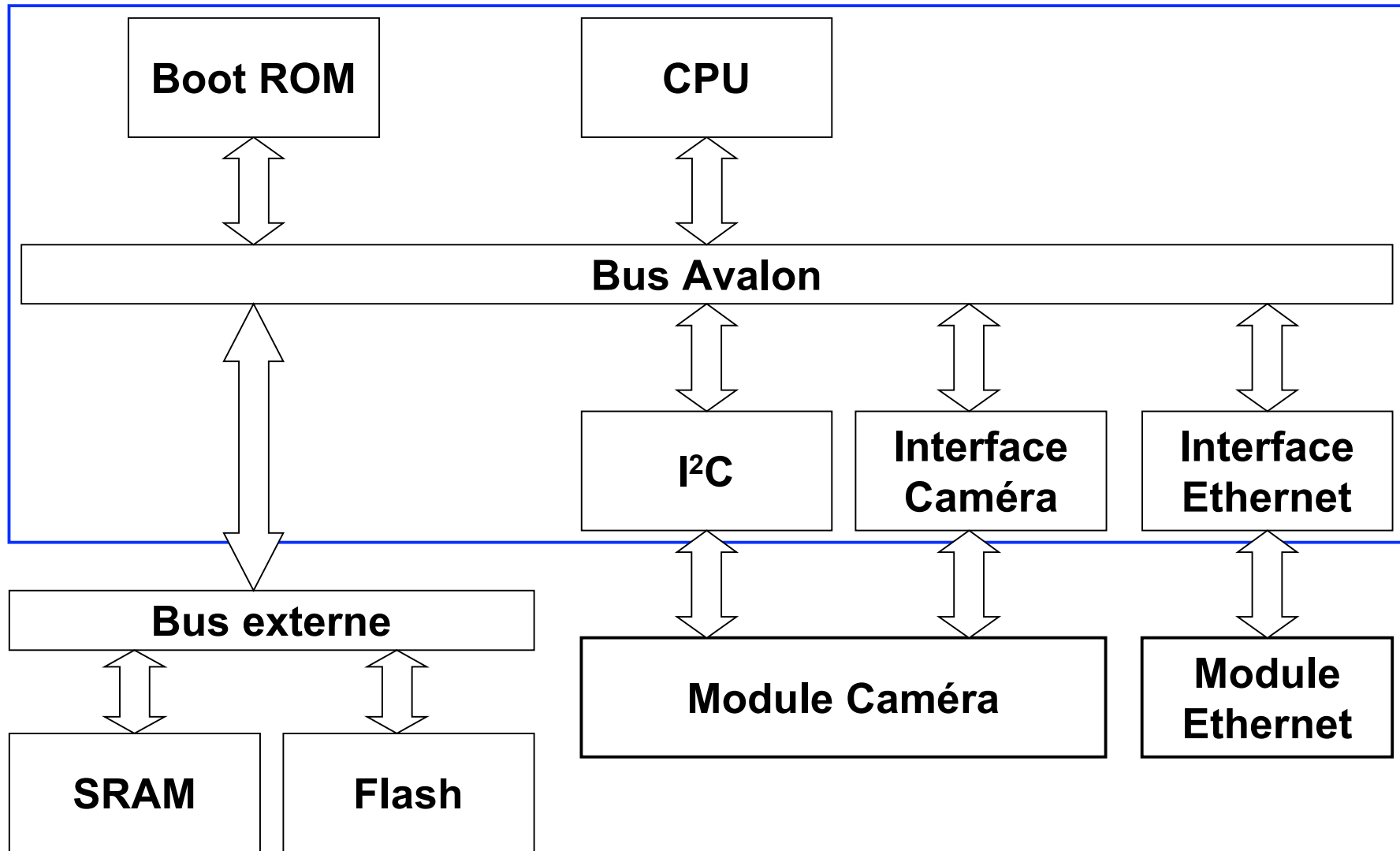
- Développée au LAP
- Interface de commande : I<sup>2</sup>C
- Interface de données : Parallèle
- Logiciel Affichage : « CamAff »
- Images encore incompréhensibles ...

### Carte RokApex

- Développée au LAP
- Utilisable sur le robot cyclope

# 5. Architecture du système

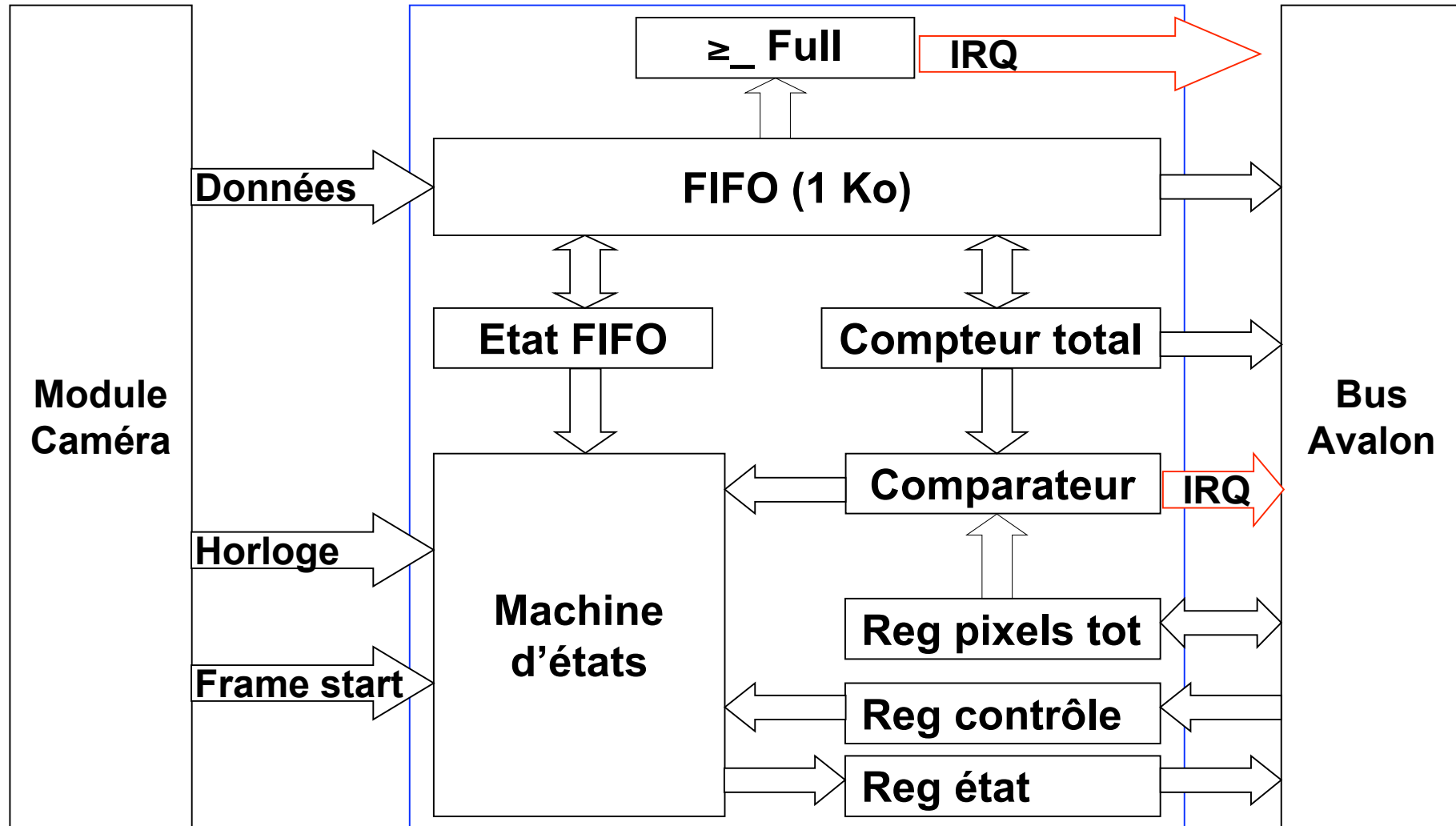
FPGA





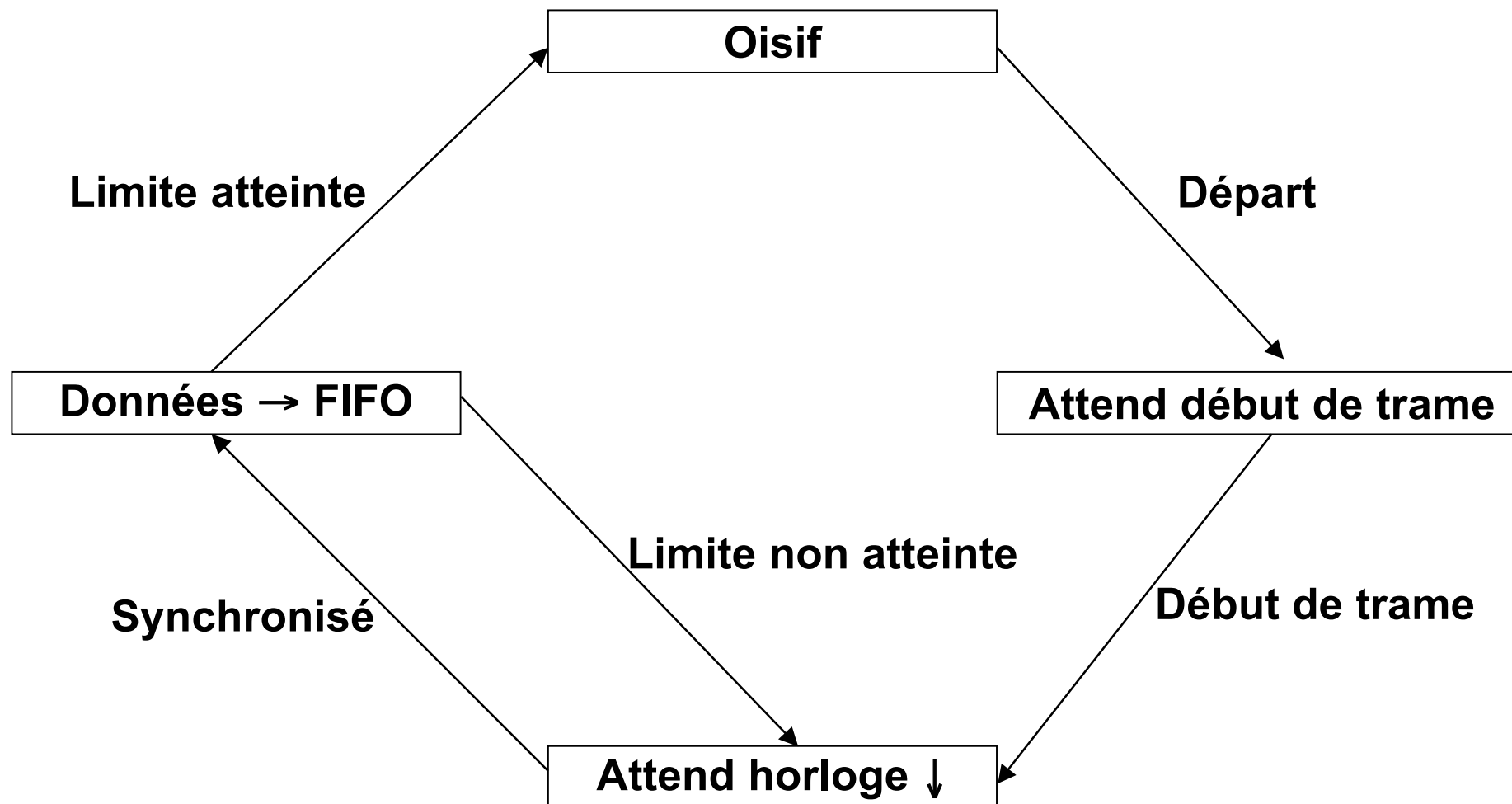
# 6. Interface caméra

## Interface caméra



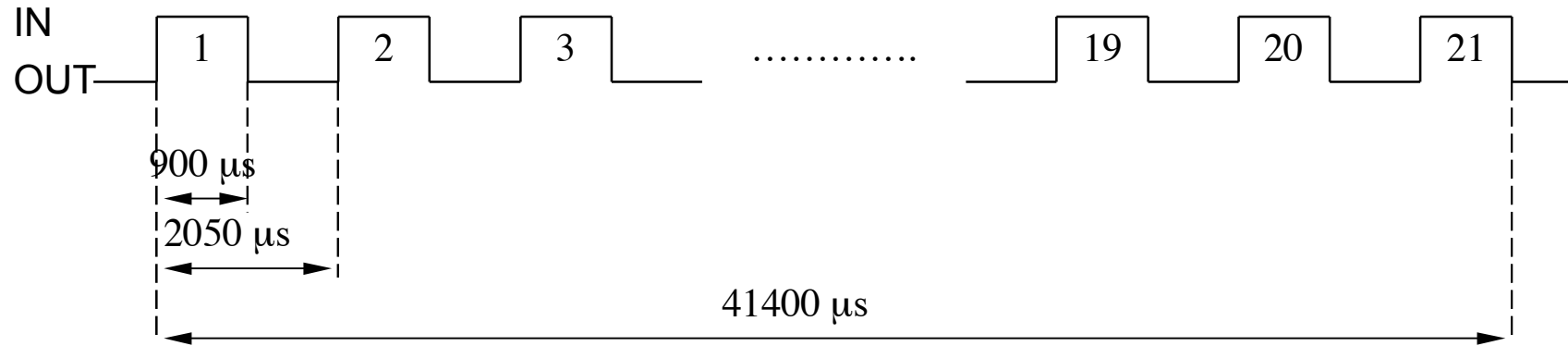
## 6. Interface Caméra (2)

### Machine d'états



## 6.Interface Caméra (3)

### Limitation de débit



Chaque routine → 987 bytes

Débit maximum → ~ 1.1 MB/s

### Solution

FIFO largeur 8 bits → 32 bits

# 7. Serveur Web

## Alternatives

- Logiciel d'affichage spécialisé
- Utilisation de UDP

## Avantages

- Lisible de n'importe où
- Navigateur Web, pas de logiciel approprié

## Inconvénients

- Images créées par  $\mu P$  → lourd
- Taux de rafraîchissements "lent"

# 7. Serveur Web (2)

## Partie existante

- Réponse aux requêtes HTTP
  - Pages HTML statiques (en mémoire)
  - Pages HTML dynamiques (créées par  $\mu$ P)

## Partie réalisée

- Capture des images (caméra)
- Création dynamique d'images
  - Conversion en Bitmap (lisible par Navigateur)
- Réponse HTTP contenant une image
- Pages HTML gérant les rafraîchissements

## 7. Serveur Web (3)

### Stratégies de capture et de transmission

- a) Idéal : juste avant une requête → impossible
- b) Capture pendant le traitement de la requête
- c) Capture en permanence
- d) Capture juste après une requête

### Limite du taux de rafraîchissements

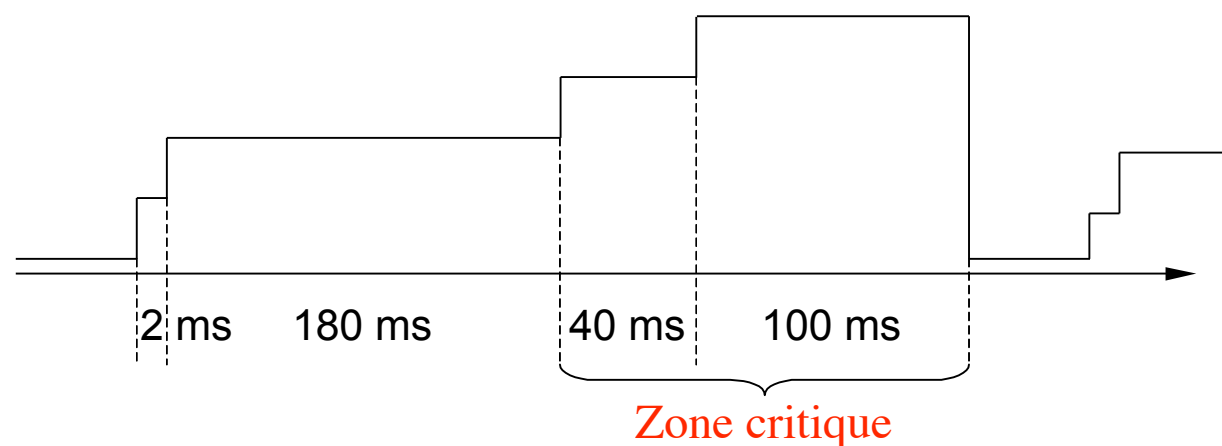
Conversion BMP

Capture image

Envoi réponse

Traitement requête

Idle



# 8. Conclusion

## Apport de connaissances

- Liaison : bas niveau ↔ haut niveau
- Outils tel que Quartus, SOPC Builder, ...

## Avantages par rapport au marché

- Entièrement autonome (≠webcam)
- Accessible par navigateur Web
- Possession des codes sources

## 8. Conclusion (2)

### Perspectives futures

- Interface caméra : FIFO sur 32 bits
- Travail avec deux processeurs
- Capteur caméra : plus haute résolution
- Compression images → meilleur débit
- Ethernet sans fil (Wireless)



# 9. Démonstration