

# Requirements



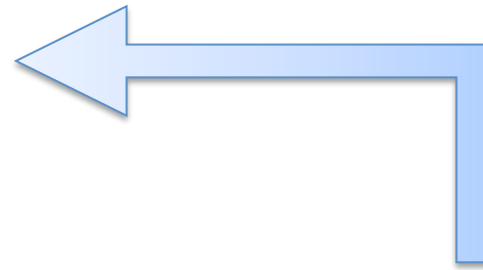
Royal Military College of Canada  
Electrical and Computer Engineering

# Outline

- Recap on Eng Process
- Characteristics of Good Requirements
- Types of Requirements
- Evaluating requirements

# Recap: Life-Cycle Phases

- Requirements
- Conceptualization
- Implementation
- Testing
- Deployment
- Operation
- Maintenance
- Disposal

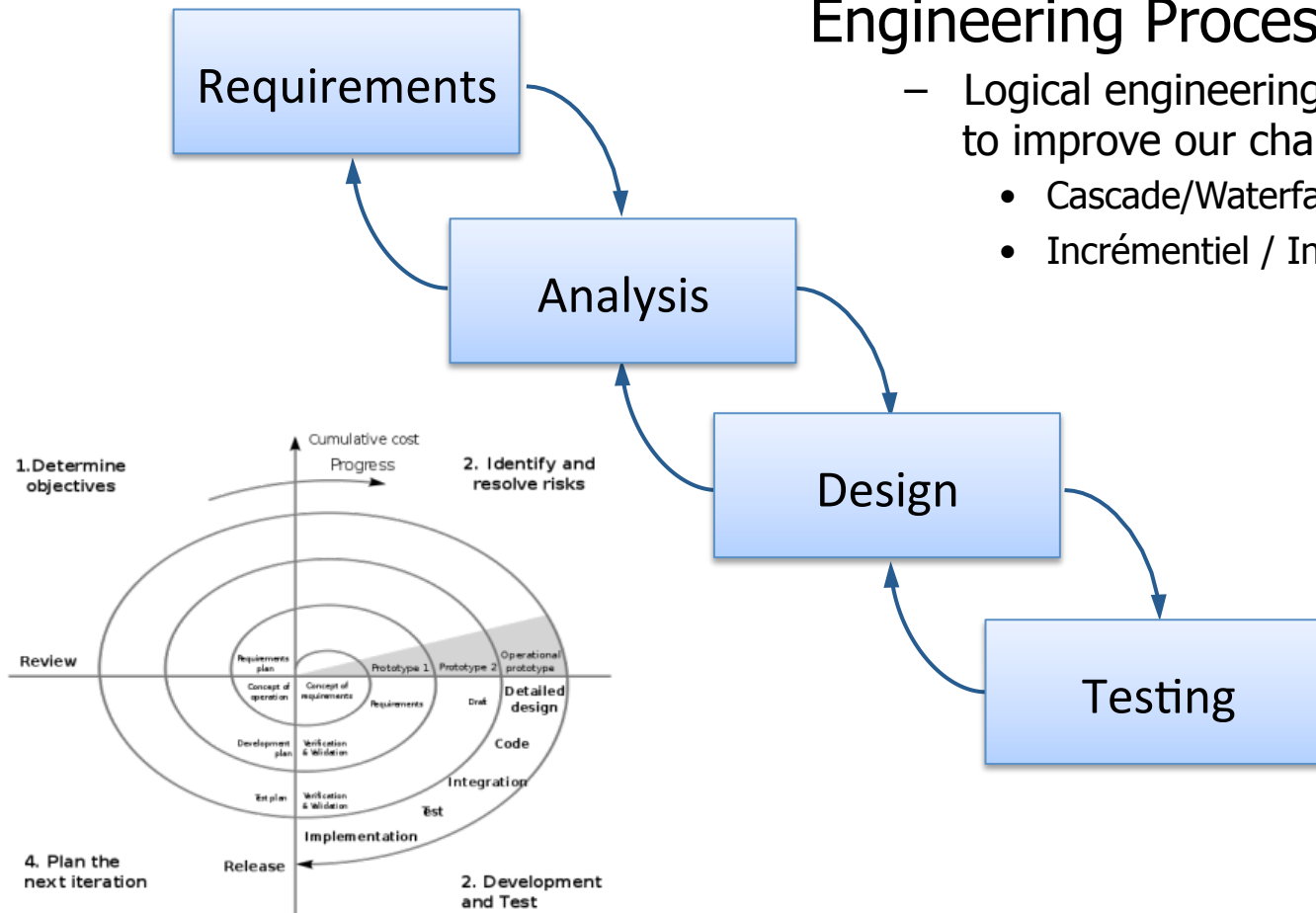


Define **what** the  
system should do

# Recap

## Engineering Process

- Logical engineering activities to complete to improve our chances of success
  - Cascade/Waterfall (Matériel)
  - Incrémentiel / Incremental (Logiciel)



# Characteristics of Good Requirements

# Characteristics of a good requirement

- **What** (not how)
- **A Single Idea**
- **Measurable**
- **Necessary, Concise, Implementation Free, Attainable, Complete, Consistent, Unambiguous, Verifiable**

# Types of Requirements

# Types of Requirements

FR	Functional	BF
PR	Performance (timing...)	BP
IR	Interface	BI
MR	Miscellaneous	BD
SimR	Simulation	BSim
—	Restrictions	—
ImpR	Implementation	CR
SchR	Schedule	CH



# Functional Requirements

**BF-02:** Mouvements - Les robots doivent pouvoir avancer en ligne droite avec une fonctionnalité auto-réglable pour compenser pour les différences entre les vitesses du moteur de gauche et du moteur de droite. Ils doivent avoir la capacité de se tourner dans toutes direction.

**FR-02:** Movements: The robots must be able to move in straight lines with a self correcting functionality to compensate for differences between left and right motor speeds. They must have the ability to turn themselves in all directions.

**BF-02: Mouvements** - Les robots doivent pouvoir

avancer en ligne droite avec une fonctionnalité auto-

1

réglable pour compenser pour les différences entre les vitesses du moteur de gauche et du moteur de droite.

2

Ils doivent avoir la capacité de se tourner dans toutes

direction.

→ Ambigüe

**FR-02: Movements**: The robots must be able to move in

1

straight lines with a self correcting functionality to

compensate for differences between left and right motor speeds. They must have the ability to turn themselves in

all directions.

2

→ Ambiguous

**BF-02: Mouvements:**

- a. Les robots doivent pouvoir se déplacer en ligne droite avec un fonctionnalité auto-réglable pour compenser entre les vitesses du moteur de gauche et du moteur de droite. Voir BP-02a.
- b. Les robots doivent pouvoir se tourner dans toutes direction d'azimut. Voir BP-02b.

**FR-02: Movements:**

- a. The robots shall be capable of moving in straight lines with a self-correcting functionality to compensate for differences between left and right motor speeds. See PR-02a.
- b. The robots shall be capable of turning in any azimuth direction. See PR-02b.

# Performance Requirements

**BP-02: Fidélité de mouvement:**

- a. Le robot ne doit pas dévier de plus de 5cm de la ligne centre lorsqu'il se déplace en ligne droite pour une distance de 10m.
- b. Le robot doit pouvoir changer d'azimut par 360 degrés en 1.5 seconde ou moins.

**PR-02: Fidelity of Movements:**

- a. The robot shall be capable of maintaining a straight line such that over a distance of 10 meters, the robot never diverges more than 5 centimeters from the line.
- b. The robot shall be capable of turning a full 360 degrees in azimuth within 1.5 seconds.

# Interfacing Requirements

**BI-01:** Interface en série - Les communications en série utilisant le port RS232 seront réalisées entre la station mère et les robots en utilisant un modem FR au travers du port en série.

**IR-01:** Serial Interface - Serial communications using the RS232 port will be established between the base computer and robots through an RF modem via the serial port.



**BI-01:** Interface en série - Les communications en série utilisant le port RS232 seront réalisées entre la station mère et les robots en utilisant un modem FR au travers du port en série.

**Comment**

**IR-01:** Serial Interface - Serial communications using the RS232 port will be established between the base computer and robots through an RF modem via the serial port.

**HOW**

**BI-01 - Interface avec la station mère -**

Les communications entre la station mère et le robots doivent:

- a. se conformer au protocole RS232, et
- b. être sans fil.

**IR-01: Base Computer Interface: Communications between the base computer and all robots shall:**

- a. comply with the RS232 protocol, and
- b. use wireless communication.

# Miscellaneous Requirements

**BD-01:** Capacité d'expansion: La conception doit être réalisée avec l'intention d'ajouter des robots supplémentaires afin de créer une colonie plus efficace.

**MR-01:** Expandability: The design shall be implemented with the intention to add additional robots to form a more efficient robot colony.

- Ambigüe
- Non-mesurable

**BD-01:** Capacité d'expansion: La conception doit être réalisée avec l'intention d'ajouter des robots supplémentaires afin de créer une colonie plus efficace.

- Ambiguous
- Non-mesurable

**MR-01:** Expandability: The design shall be implemented with the intention to add additional robots to form a more efficient robot colony.

**BD-01:** Capacité d'expansion: La conception du système doit supporter l'expansion afin de permettre à un minimum de 16 robots de former une colonie.



**MR-01:** Scalability: The design of the system shall be scalable to allow a minimum of 16 robots to form a colony.

## Functional ????

**BF-04:** Chemins de données: Les chemins de données doivent être conçus à l'aide de technologie microLAN afin de tenter de minimiser la complexité de construction.

**FR-04:** Data Paths – the data path shall be developed from a microLAN technology in an attempt to minimize construction complexity.

## Impl

**ImpR-04:** Technologie microLAN: Afin de minimiser la complexité de construction, la technologie microLAN sera utilisée pour connecter le contrôleur et le terrain de jeu « pinball »

{contrainte de réalisation}



**ImpR-04:** microLAN Technology – In an attempt to minimize construction complexity, a microLAN technology shall be employed in interfacing the controller and the pinball “playing field”.

{implementation restriction}



# Implementation Requirements

# Evaluating Requirements: Good of Bad?

**BF-05:** Alimentation électrique: Les composantes du système seront alimentées de façon à réduire la complexité générale du système, ainsi que les causes de bris.

**FR-05:** Power Supply: the system components shall be powered in such a manner as to reduce overall system complexity and points of failure.

**BF-05:** Alimentation électrique: Les composantes du système seront alimentées de façon à réduire la complexité générale du système, ainsi que les causes de bris.

**FR-05:** Power Supply: the system components shall be powered in such a manner as to reduce overall system complexity and points of failure.

**BF-05:** Capteur de proximité: Le module de capteurs de proximité consistera en trois capteurs de proximité qui détecteront la proximité du MIJ à l'obstacle. Ces capteurs seront situés à  $45^\circ$ ,  $180^\circ$  et  $315^\circ$  du module caméra ( $0^\circ$ ) de la plateforme robot. À l'aide de fusion de donnée, le capteur de proximité et le télémètre seront en mesure de détecter et d'éviter les collisions avec les objets stationnaires.

**FR-05:** Proximity Sensors – the proximity sensor module will consist of three proximity sensors which will detect MIJ's proximity to obstacles. The sensors will be located at  $45^\circ$ ,  $180^\circ$ , and  $315^\circ$  from the camera module ( $0^\circ$ ) of the robot platform. Using data fusion, the proximity sensor and the range finder will be capable of detecting and avoiding collision with stationary objects.

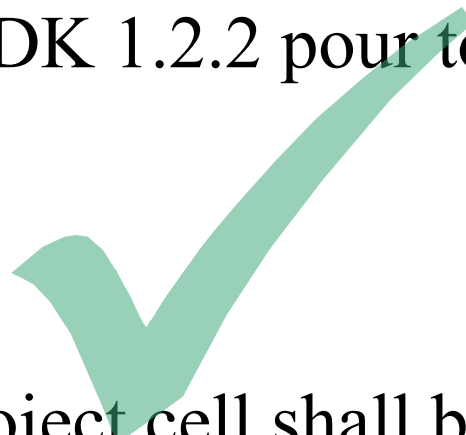
**BF-05:** Capteur de proximité: Le module de capteurs de proximité consistera en trois capteurs de proximité qui détecteront la proximité du MIJ à l'obstacle. Ces capteurs seront situés à  $45^\circ$ ,  $180^\circ$  et  $315^\circ$  du module caméra ( $0^\circ$ ) de la plateforme robot. À l'aide de fusion de donnée, le capteur de proximité et le télémètre seront en mesure de détecter et d'éviter les collisions avec les objets stationnaires.

**FR-05:** Proximity Sensors – the proximity sensor module will consist of three proximity sensors which will detect MIJ's proximity to obstacles. The sensors will be located at  $45^\circ$ ,  $180^\circ$ , and  $315^\circ$  from the camera module ( $0^\circ$ ) of the robot platform. Using data fusion, the proximity sensor and the range finder will be capable of detecting and avoiding collision with stationary objects.

**ImpR-01:** Développement de logiciel – Le projet se limitera au Java JDK 1.2.2 pour tout développement de logiciel

**ImpR01:** The project cell shall be restricted to the Java JDK 1.2.2 in its software development.

**ImpR-01:** Développement de logiciel – Le projet se limitera au Java JDK 1.2.2 pour tout développement de logiciel



**ImpR01:** The project cell shall be restricted to the Java JDK 1.2.2 in its software development.



**BP-01:** Les besoins de performance et horaire seront tel que spécifié dans les besoins fonctionnels.

**PR01:** The performance and timing requirements will be as specified in the functional requirements.



**BP-01:** Les besoins de performance et horaire seront tel que spécifié dans les besoins fonctionnels.

**PR01:** The performance and timing requirements will be as specified in the functional requirements.

**BD-01:** Démonstration: Le groupe de projet produira une démonstration fonctionnelle du système en opération en utilisant n'importe quel système/logiciel de contrôle désiré.

**MR01:** Demonstration - the project group shall produce a functional demo of the system in operation using any control system/software desired.

**BD-01:** Démonstration: Le groupe de projet produira une démonstration fonctionnelle du système en opération en utilisant n'importe quel système/logiciel de contrôle désiré.

**MR01:** Demonstration - the project group shall produce a functional demo of the system in operation using any control system/software desired.

# Review

- What are characteristics of Good Req?
  - Measurable (quantifiable)
  - A single concept
  - What not How
- Suggestions
  - read your requirements out loud
  - give them to your arts major friend
  - share them with your Mom and Dad

# Question?

