

Projet de progression pédagogique de SII en TSI

Lionel Gendre – Enseignant au lycée Raspail, Paris

D'après une réflexion menée avec Pierre Supper et Sylvain Parrang

Synthèse des évolutions du programme

Synthèse des évolutions du programme

- **Structure d'ensemble conservée**

Synthèse des évolutions du programme

- **Structure d'ensemble conservée**
- **Légère évolution des contenus :**

Synthèse des évolutions du programme

- **Structure d'ensemble conservée**
- **Légère évolution des contenus :**
 - **ajouts** (dont IA)

Synthèse des évolutions du programme

- **Structure d'ensemble conservée**
- **Légère évolution des contenus :**
 - **ajouts** (dont IA)
 - **allègements** (dont dynamique, cotation et métrologie)

Synthèse des évolutions du programme

- **Structure d'ensemble conservée**
- **Légère évolution des contenus :**
 - **ajouts** (dont IA)
 - **allègements** (dont dynamique, cotation et métrologie)
 - **clarifications** (p.ex. pas de dessin technique 2D...)

Synthèse des évolutions du programme

- **Structure d'ensemble conservée**
- **Légère évolution des contenus :**
 - **ajouts** (dont IA)
 - **allègements** (dont dynamique, cotation et métrologie)
 - **clarifications** (p.ex. pas de dessin technique 2D...)
- **Évolutions du positionnement temporel :**

Synthèse des évolutions du programme

- **Structure d'ensemble conservée**
- **Légère évolution des contenus :**
 - **ajouts** (dont IA)
 - **allègements** (dont dynamique, cotation et métrologie)
 - **clarifications** (p.ex. pas de dessin technique 2D...)
- **Évolutions du positionnement temporel :**
 - **machines et modulateurs électriques** : libres (modélisation/résolution exigée au S4 au plus tard)

Synthèse des évolutions du programme

- **Structure d'ensemble conservée**
- **Légère évolution des contenus :**
 - **ajouts** (dont IA)
 - **allègements** (dont dynamique, cotation et métrologie)
 - **clarifications** (p.ex. pas de dessin technique 2D...)
- **Évolutions du positionnement temporel :**
 - **machines et modulateurs électriques** : libres (modélisation/résolution exigée au S4 au plus tard)
 - **asservissements** : modélisation au S2 (au plus tard)

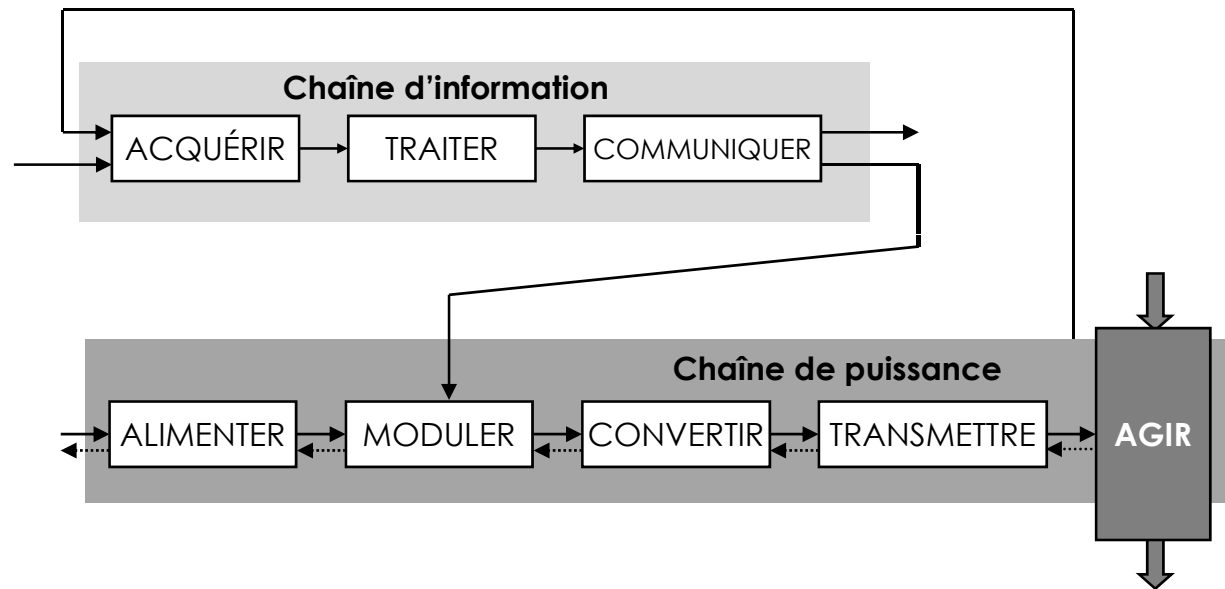
Synthèse des évolutions du programme

- **Structure d'ensemble conservée**
- **Légère évolution des contenus :**
 - **ajouts** (dont IA)
 - **allègements** (dont dynamique, cotation et métrologie)
 - **clarifications** (p.ex. pas de dessin technique 2D...)
- **Évolutions du positionnement temporel :**
 - **machines et modulateurs électriques** : libres (modélisation/résolution exigée au S4 au plus tard)
 - **asservissements** : modélisation au S2 (au plus tard)
 - **réseaux, liaisons série** : analyse au S2 (au plus tard)...

Découpage en cycles

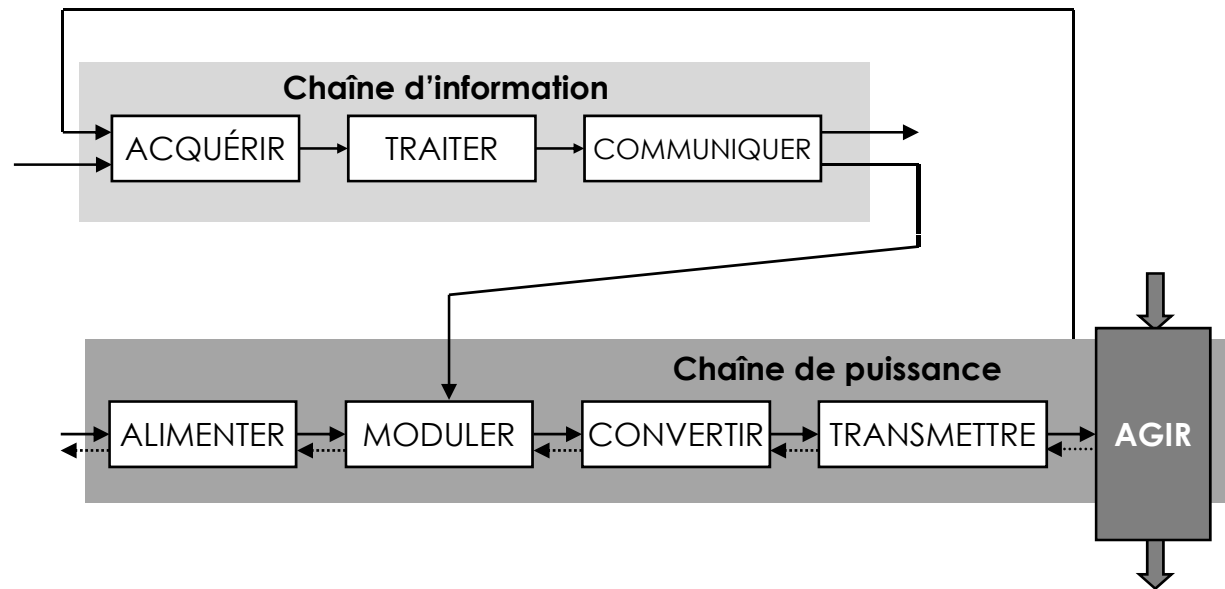
Découpage en cycles

- **Découverte globale** (didactique imposée en 1TSI) puis **parcours des chaînes fonctionnelles** :



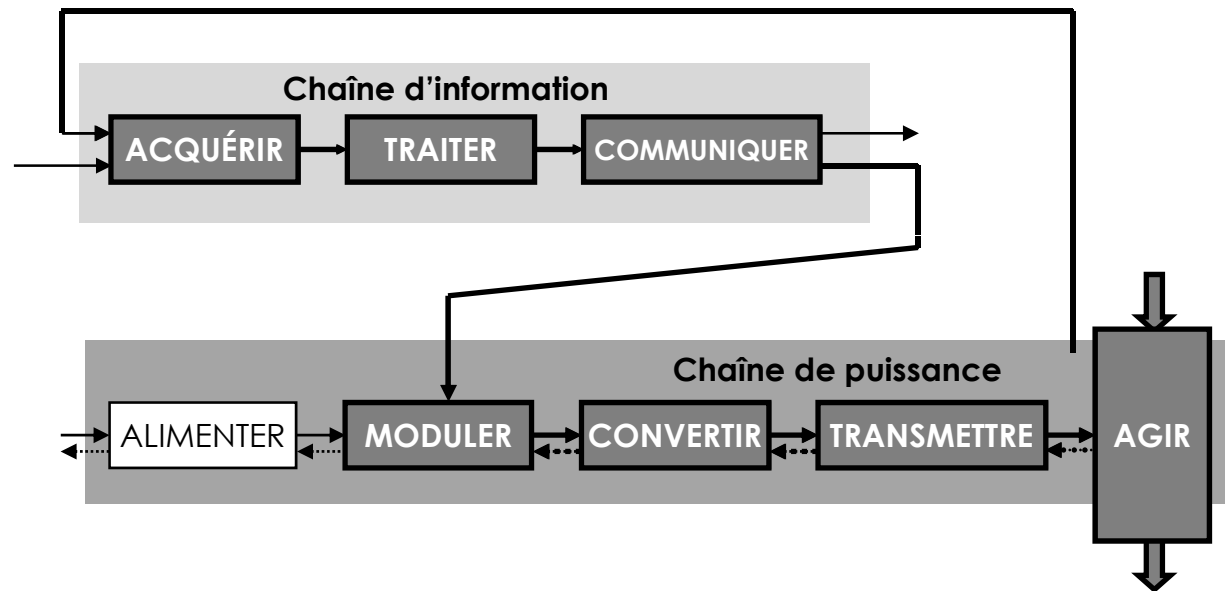
Découpage en cycles

- **Découverte globale** (didactique imposée en 1TSI) puis **parcours des chaînes fonctionnelles** :
 - **toutes les fonctions** dès la 1TSI (en courant continu)



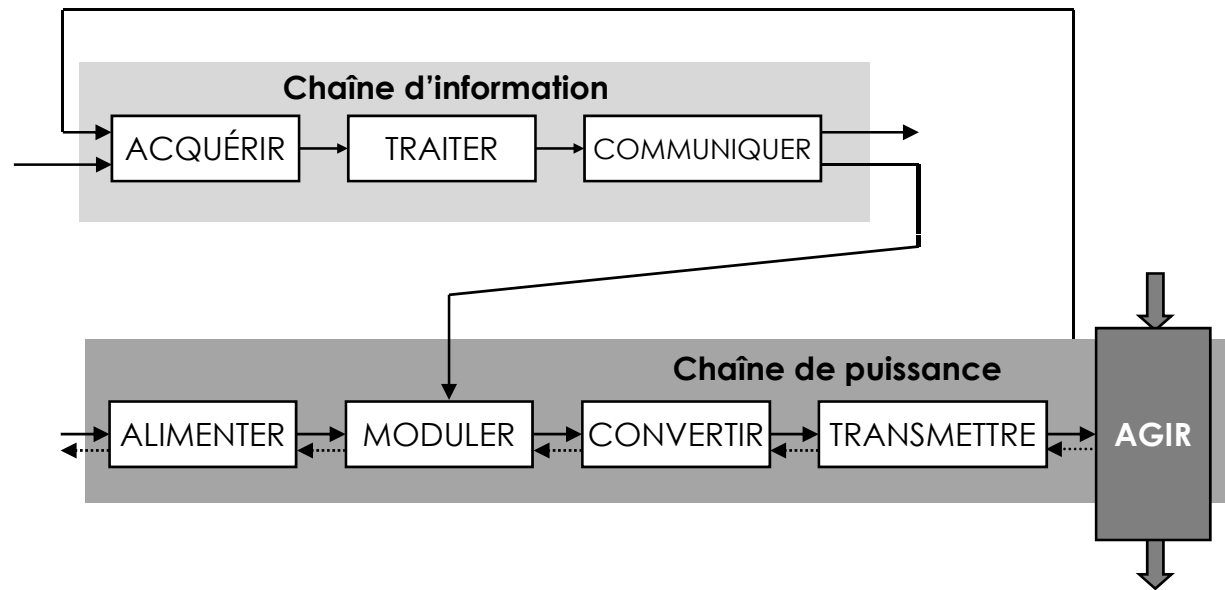
Découpage en cycles

- **Découverte globale** (didactique imposée en 1TSI) puis **parcours des chaînes fonctionnelles** :
 - **toutes les fonctions** dès la 1TSI (en courant continu)
 - **asservissements en synthèse** (fin 1TSI, puis novembre 2TSI)



Découpage en cycles

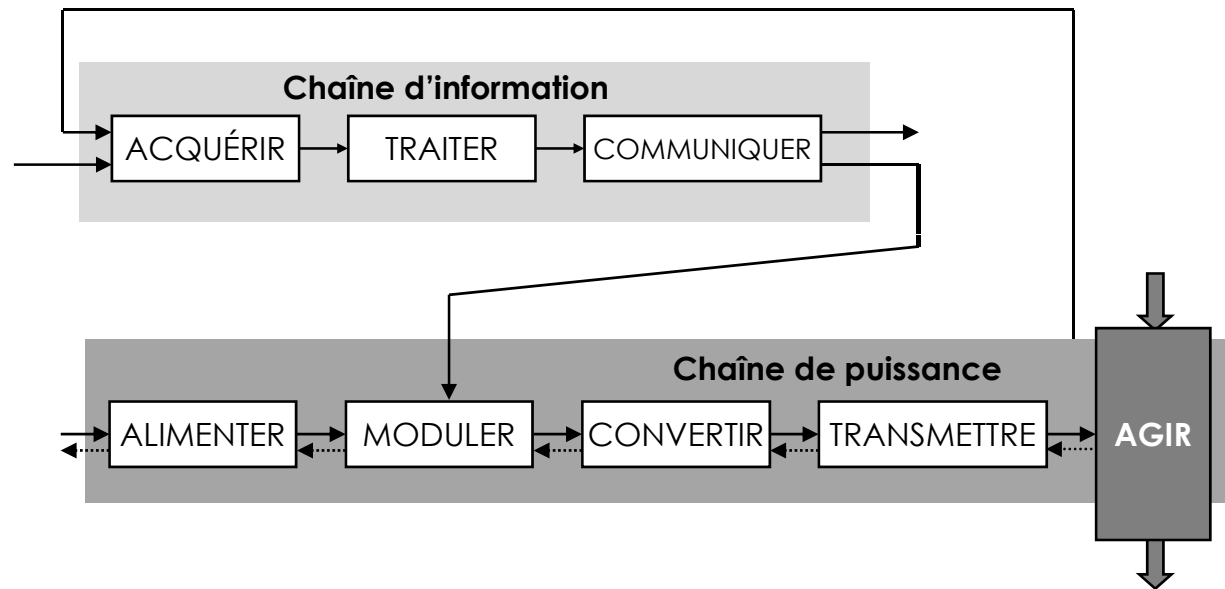
- **Découverte globale** (didactique imposée en 1TSI) puis **parcours des chaînes fonctionnelles** :
 - **toutes les fonctions** dès la 1TSI (en courant continu)
 - **asservissements en synthèse** (fin 1TSI, puis novembre 2TSI)



- **Comprendre le fonctionnement** des systèmes dès la 1TSI

Découpage en cycles

- **Découverte globale** (didactique imposée en 1TSI) puis **parcours des chaînes fonctionnelles** :
 - **toutes les fonctions** dès la 1TSI (en courant continu)
 - **asservissements en synthèse** (fin 1TSI, puis novembre 2TSI)



- **Comprendre le fonctionnement** des systèmes dès la 1TSI
- Prendre du **recul sur la modélisation** (p.ex. hypothèses SLCI)

Découpage en cycles

- **Découverte globale** (didactique imposée en 1TSI)
puis **parcours des chaînes fonctionnelles** :
 - **toutes les fonctions** dès la 1TSI (en courant continu)
 - **asservissements en synthèse** (fin 1TSI, puis novembre 2TSI)

Découpage en cycles

- **Découverte globale** (didactique imposée en 1TSI)
puis **parcours des chaînes fonctionnelles** :
 - **toutes les fonctions** dès la 1TSI (en courant continu)
 - **asservissements en synthèse** (fin 1TSI, puis novembre 2TSI)
- **Progression spiralaire** : reprise des contenus de 1TSI en 2TSI => **plusieurs itérations**

Découpage en cycles

- **Découverte globale** (didactique imposée en 1TSI)
puis **parcours des chaînes fonctionnelles** :
 - **toutes les fonctions** dès la 1TSI (en courant continu)
 - **asservissements en synthèse** (fin 1TSI, puis novembre 2TSI)
- **Progression spiralaire** : reprise des contenus de 1TSI en 2TSI => **plusieurs itérations**
 - **Consolider les bases** avant d'approfondir

Découpage en cycles

- **Découverte globale** (didactique imposée en 1TSI) puis **parcours des chaînes fonctionnelles** :
 - **toutes les fonctions** dès la 1TSI (en courant continu)
 - **asservissements en synthèse** (fin 1TSI, puis novembre 2TSI)
- **Progression spiralaire** : reprise des contenus de 1TSI en 2TSI => **plusieurs itérations**
 - **Consolider les bases** avant d'approfondir
 - **Comprendre les liens** entre les thèmes du programme

Progression en 1TSI

Découpage en 1TSI

Découpage en 1TSI

| # | Cycles de 1TSI | Sem. |
|---|---|------|
| 1 | Analyser les systèmes pluritechnologiques | 2 |
| 2 | Décrire les mouvements des solides | 6 |
| 3 | Mettre en œuvre une chaîne d'information numérique | 5 |
| 4 | Déterminer les actions mécaniques | 6 |
| 5 | Modéliser les conversions d'énergie électromécaniques | 7 |
| 6 | Étudier les systèmes asservis | 6 |
| 7 | Concevoir les mécanismes | 2 |

Découpage en 1TSI

Global {

| # | Cycles de 1TSI | Sem. |
|---|---|------|
| 1 | Analyser les systèmes pluritechnologiques | 2 |
| 2 | Décrire les mouvements des solides | 6 |
| 3 | Mettre en œuvre une chaîne d'information numérique | 5 |
| 4 | Déterminer les actions mécaniques | 6 |
| 5 | Modéliser les conversions d'énergie électromécaniques | 7 |
| 6 | Étudier les systèmes asservis | 6 |
| 7 | Concevoir les mécanismes | 2 |

Découpage en 1TSI

| # | Cycles de 1TSI | Sem. |
|---|---|------|
| 1 | Analyser les systèmes pluritechnologiques | 2 |
| 2 | Décrire les mouvements des solides | 6 |
| 3 | Mettre en œuvre une chaîne d'information numérique | 5 |
| 4 | Déterminer les actions mécaniques | 6 |
| 5 | Modéliser les conversions d'énergie électromécaniques | 7 |
| 6 | Étudier les systèmes asservis | 6 |
| 7 | Concevoir les mécanismes | 2 |

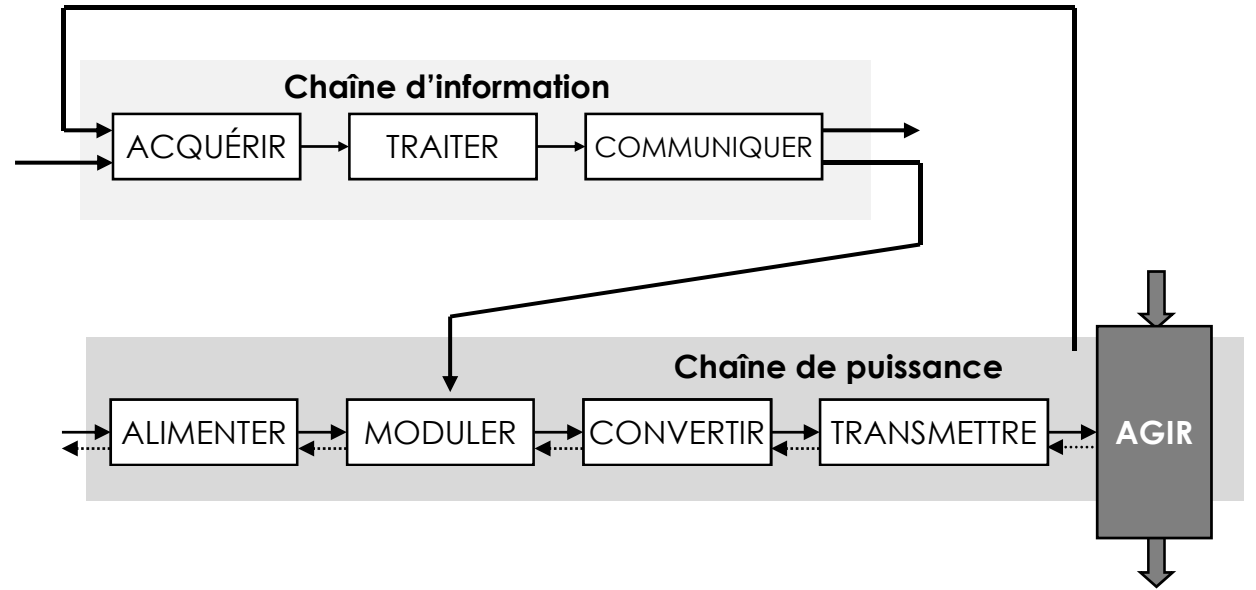
Global {

Par **fonction**
et par **type**
de flux }

Découpage en 1TSI

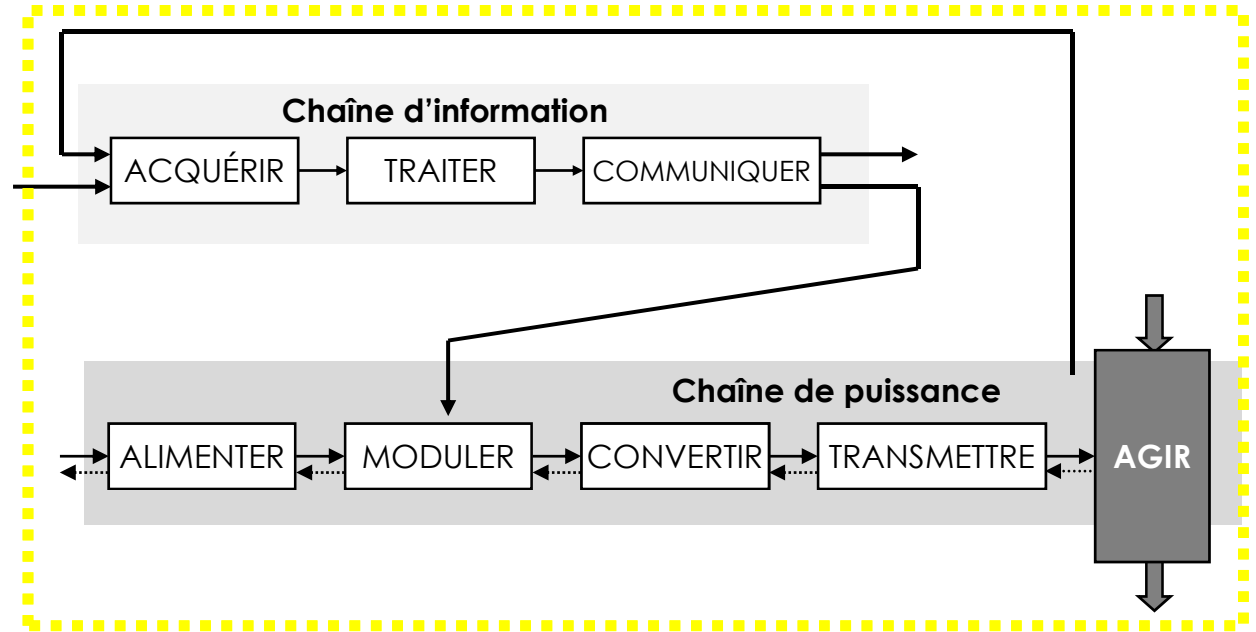
| | # | Cycles de 1TSI | Sem. |
|---|---|---|------|
| Global { | 1 | Analyser les systèmes pluritechnologiques | 2 |
| Par fonction et par type de flux { | 2 | Décrire les mouvements des solides | 6 |
| | 3 | Mettre en œuvre une chaîne d'information numérique | 5 |
| | 4 | Déterminer les actions mécaniques | 6 |
| | 5 | Modéliser les conversions d'énergie électromécaniques | 7 |
| Synthèse { | 6 | Étudier les systèmes asservis | 6 |
| | 7 | Concevoir les mécanismes | 2 |

Progression en 1TSI



Progression en 1TSI

Cycle 1



1. Analyser les systèmes pluritechnologiques

ANALYSER

Décrire le besoin et les exigences
Traduire un besoin fonctionnel en exigences
Qualifier et quantifier les exigences

...

MODELISER

Identifier les phénomènes physiques à modéliser

...

EXPERIMENTER

...

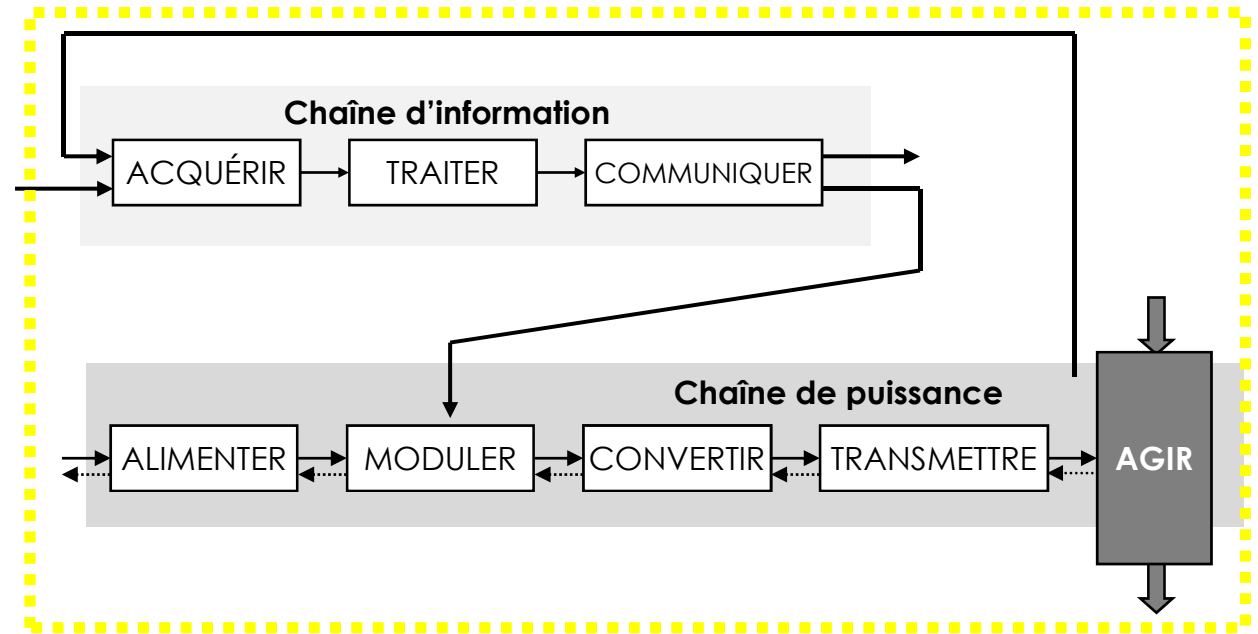
COMMUNIQUER

...

Progression en 1TSI

Cycle 1

- Objectifs :



1. Analyser les systèmes pluritechnologiques

ANALYSER

Décrire le besoin et les exigences
Traduire un besoin fonctionnel en exigences
Qualifier et quantifier les exigences

...

MODELISER

Identifier les phénomènes physiques à modéliser

...

EXPERIMENTER

...

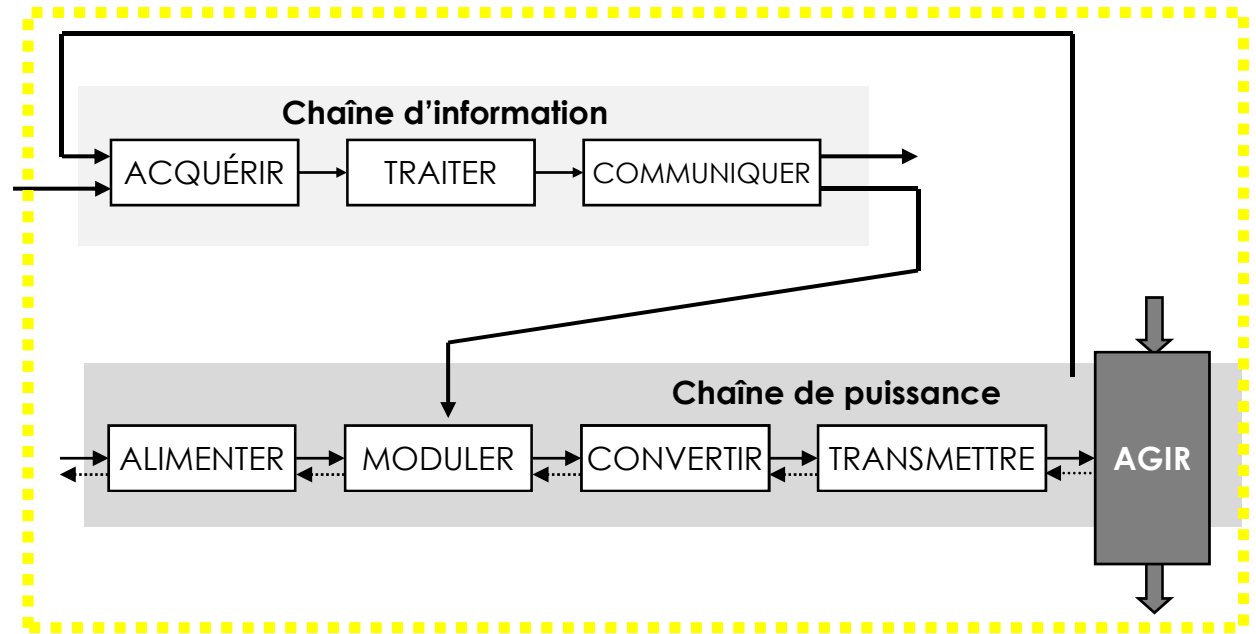
COMMUNIQUER

...

Progression en 1TSI

Cycle 1

- Objectifs :
 - analyse système



1. Analyser les systèmes pluritechnologiques

ANALYSER

Décrire le besoin et les exigences
Traduire un besoin fonctionnel en exigences
Qualifier et quantifier les exigences

...

MODELISER

Identifier les phénomènes physiques à modéliser

...

EXPERIMENTER

...

COMMUNIQUER

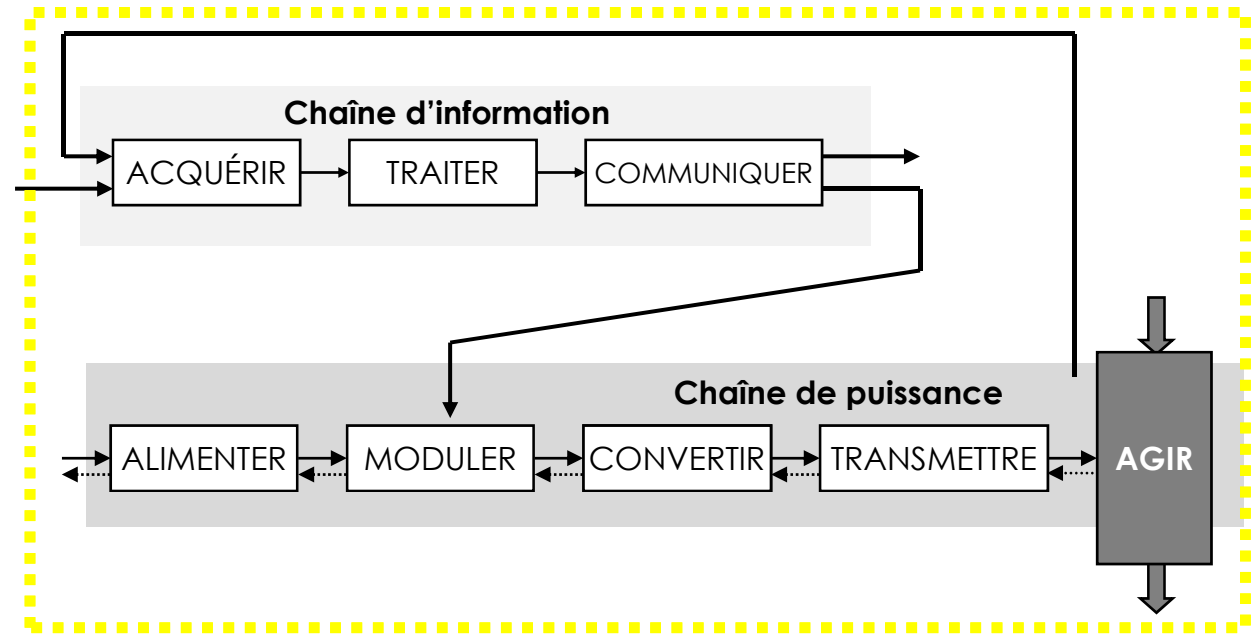
...

Progression en 1TSI

Cycle 1

- **Objectifs :**

- analyse système
- découverte de la modélisation



1. Analyser les systèmes pluritechnologiques

ANALYSER

Décrire le besoin et les exigences
Traduire un besoin fonctionnel en exigences
Qualifier et quantifier les exigences

...

MODELISER

Identifier les phénomènes physiques à modéliser

...

EXPERIMENTER

...

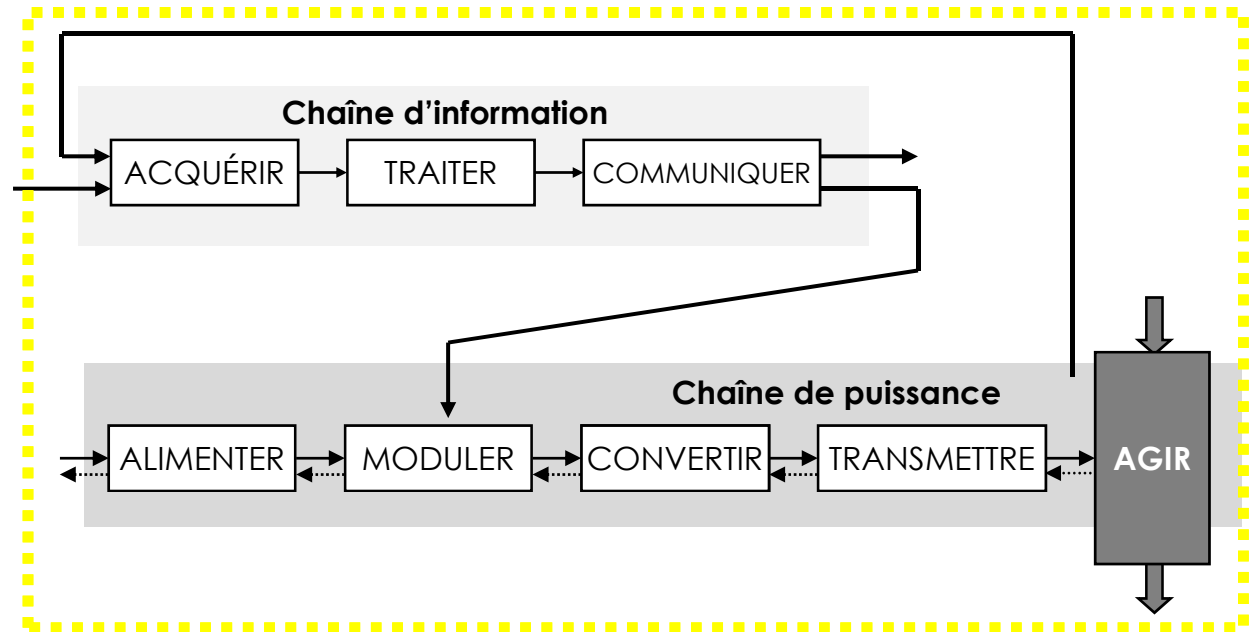
COMMUNIQUER

...

Progression en 1TSI

Cycle 1

- **Objectifs :**
 - analyse système
 - découverte de la modélisation
- **Durée :** 2 semaines



1. Analyser les systèmes pluritechnologiques

ANALYSER

Décrire le besoin et les exigences
Traduire un besoin fonctionnel en exigences
Qualifier et quantifier les exigences

...

MODELISER

Identifier les phénomènes physiques à modéliser

...

EXPERIMENTER

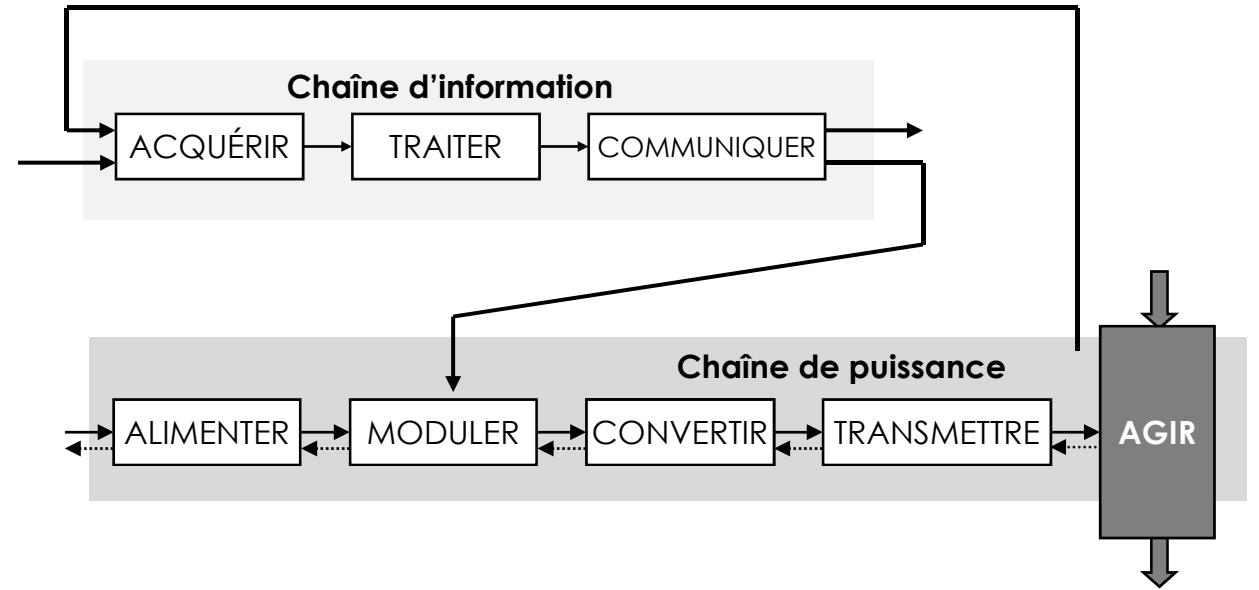
...

COMMUNIQUER

...

Progression en 1TSI

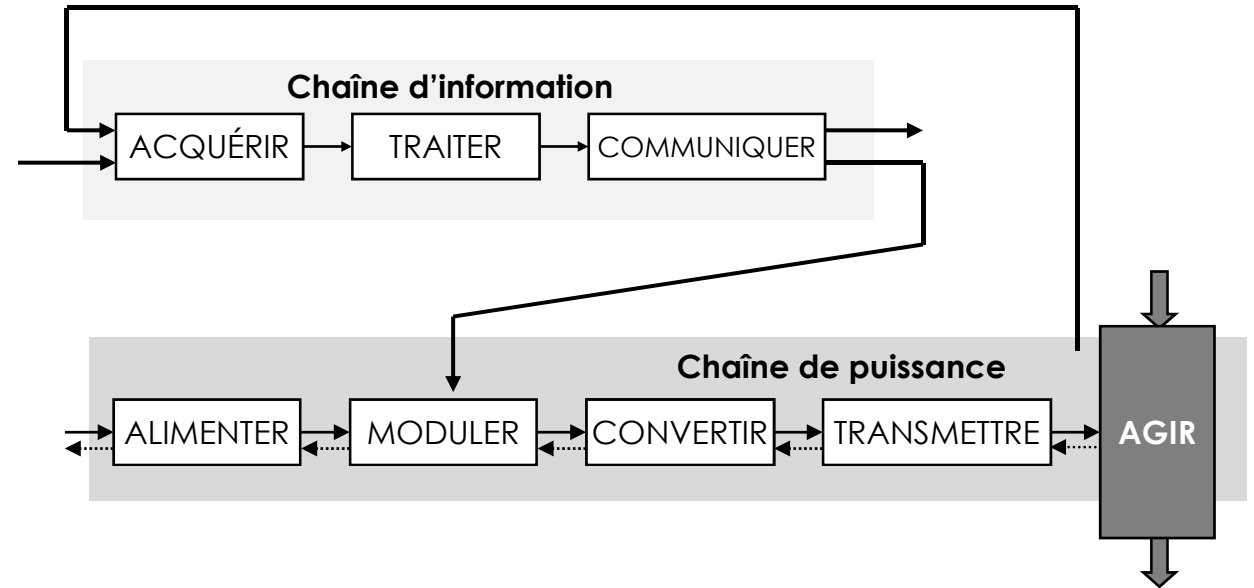
Cycles 2 à 5



Progression en 1TSI

Cycles 2 à 5

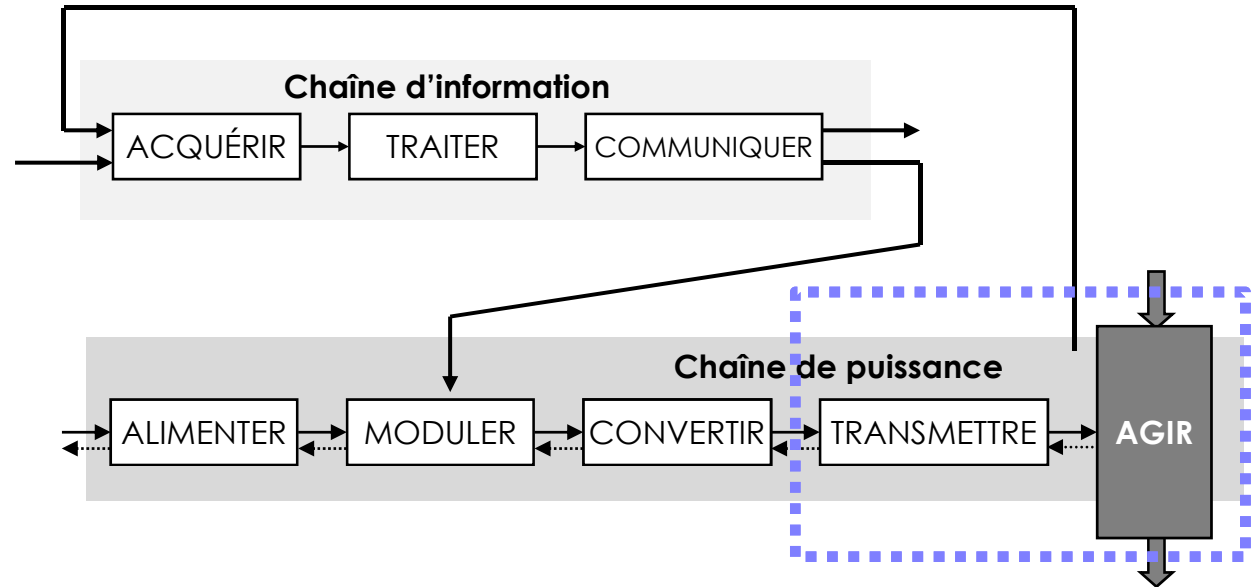
- **Objectif** : modéliser et prévoir le comportement :



Progression en 1TSI

Cycles 2 à 5

- **Objectif** : modéliser et prévoir le comportement :
 - Des **transmetteurs** et **effecteurs** (cycles 2 et 4)

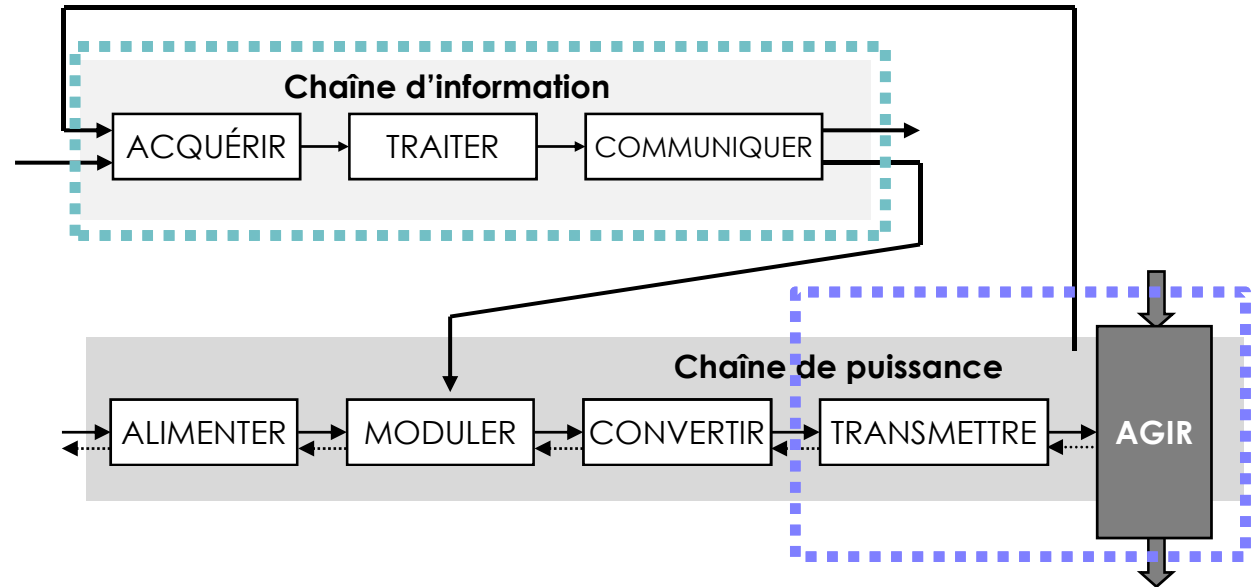


| |
|---|
| 2. Décrire le mouvement des solides (6 semaines) |
| ANALYSER |
| ... |
| MODELISER |
| Modéliser la cinématique d'un ensemble de solides |
| ... |
| RESOUDRE |
| Proposer une démarche permettant d'obtenir une loi entrée-sortie géométrique ou cinématique |
| ... |
| EXPERIMENTER |
| ... |

Progression en 1TSI

Cycles 2 à 5

- **Objectif** : modéliser et prévoir le comportement :
 - Des **transmetteurs** et **effecteurs** (cycles 2 et 4)
 - De la **chaîne d'information** (cycle 3)



2. Décrire le mouvement des solides (6 semaines)

3. Mettre en œuvre une chaîne d'information (6 s.)

ANALYSER

Caractériser un constituant de la chaîne d'information
M... Décoder une trame en vue d'analyser les différents champs et les données échangées

...

MODELISER

Pr... Décrire le comportement d'un système séquentiel

...

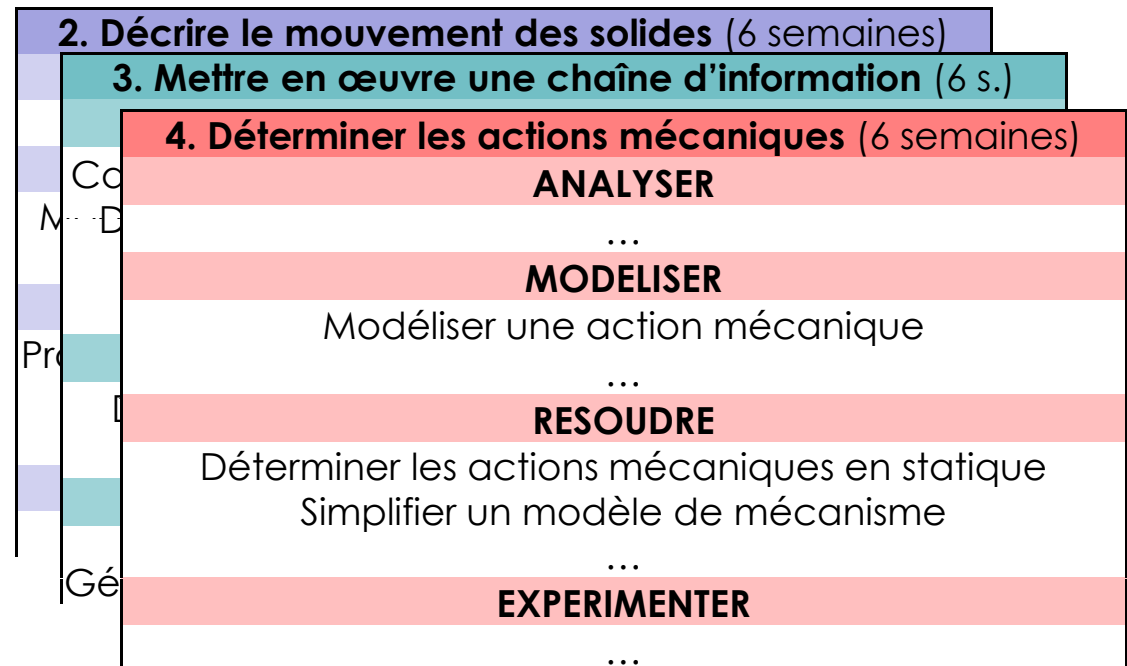
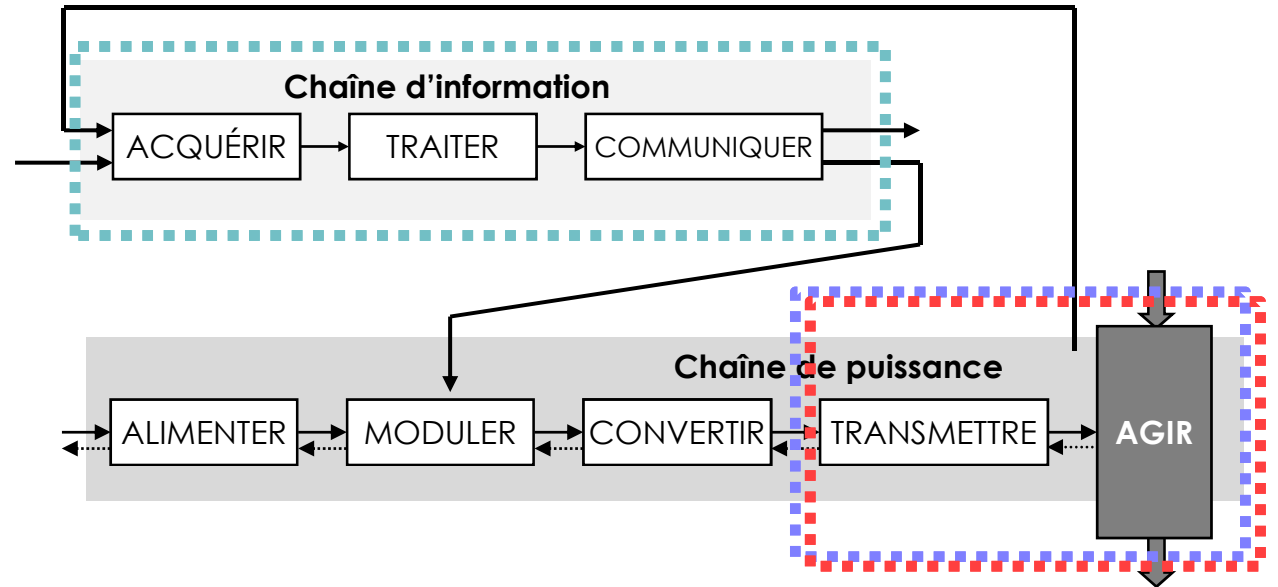
EXPERIMENTER

Générer un programme et l'implanter dans une cible...

Progression en 1TSI

Cycles 2 à 5

- **Objectif** : modéliser et prévoir le comportement :
 - Des **transmetteurs** et **effecteurs** (cycles 2 et 4)
 - De la **chaîne d'information** (cycle 3)

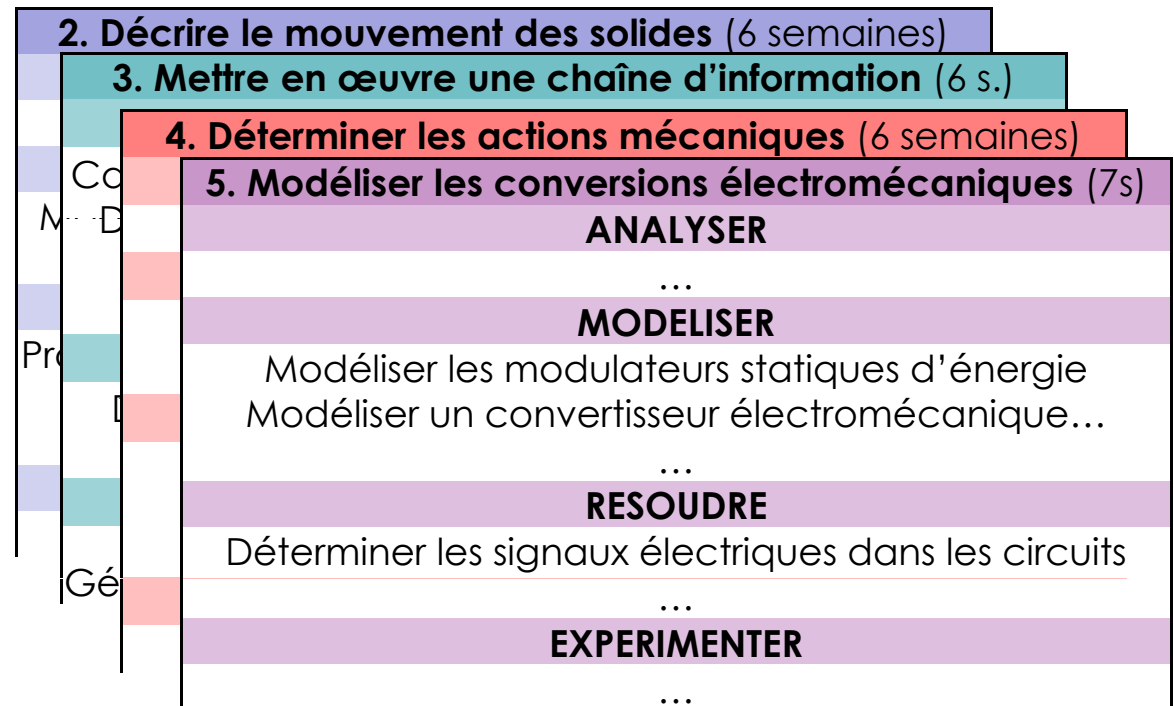
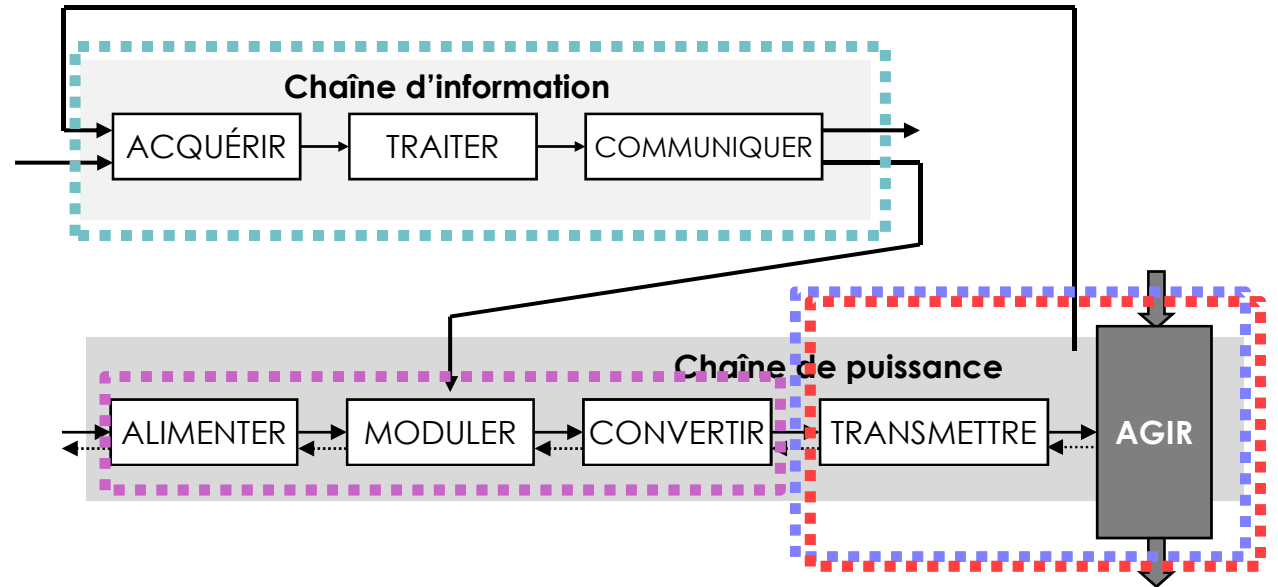


Progression en 1TSI

Cycles 2 à 5

- **Objectif** : modéliser et prévoir le comportement :

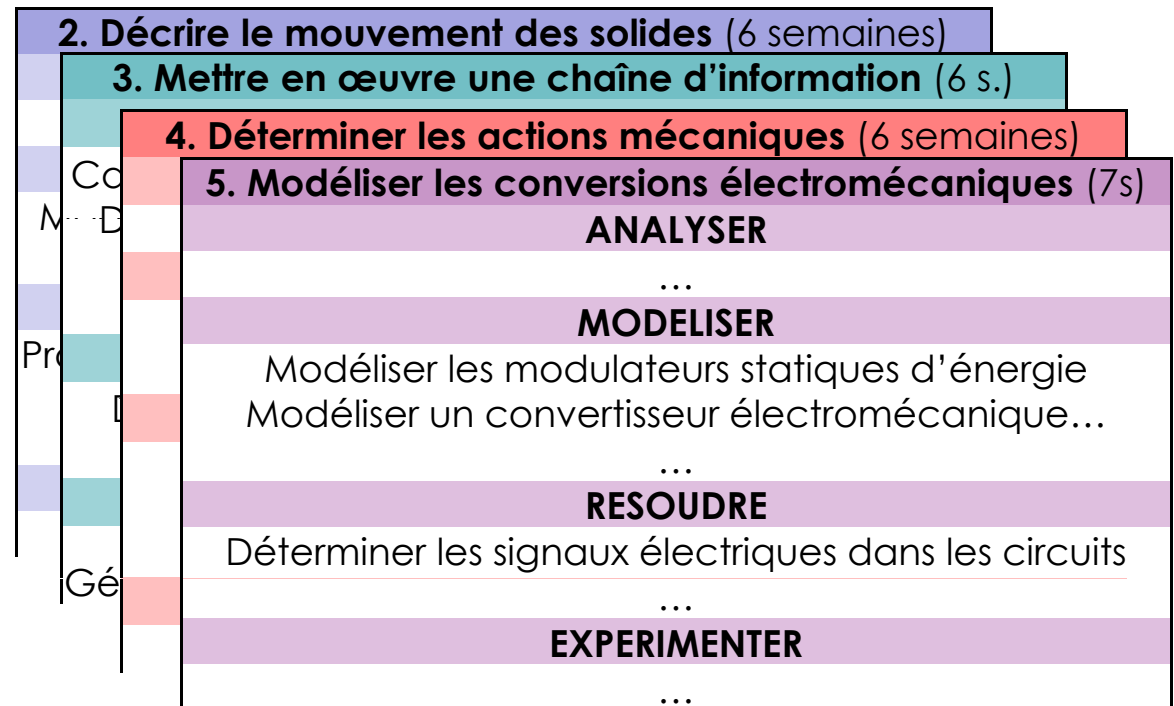
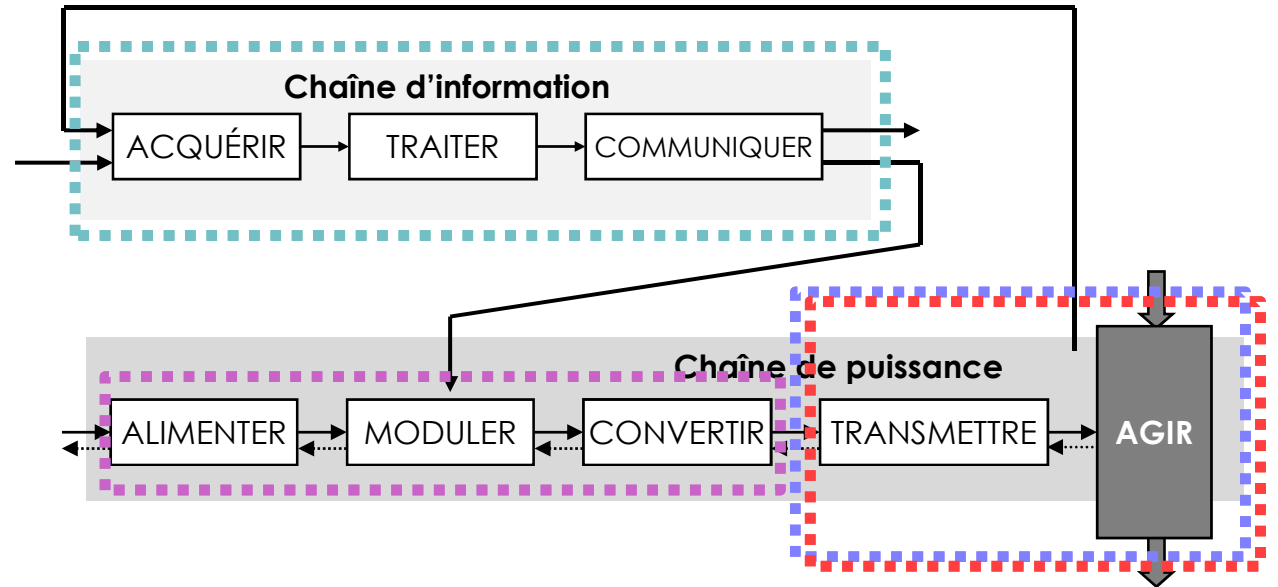
- Des **transmetteurs** et **effecteurs** (cycles 2 et 4)
- De la **chaîne d'information** (cycle 3)
- Des **convertisseurs**, **modulateurs** et **sources** en continu (cycle 5)



Progression en 1TSI

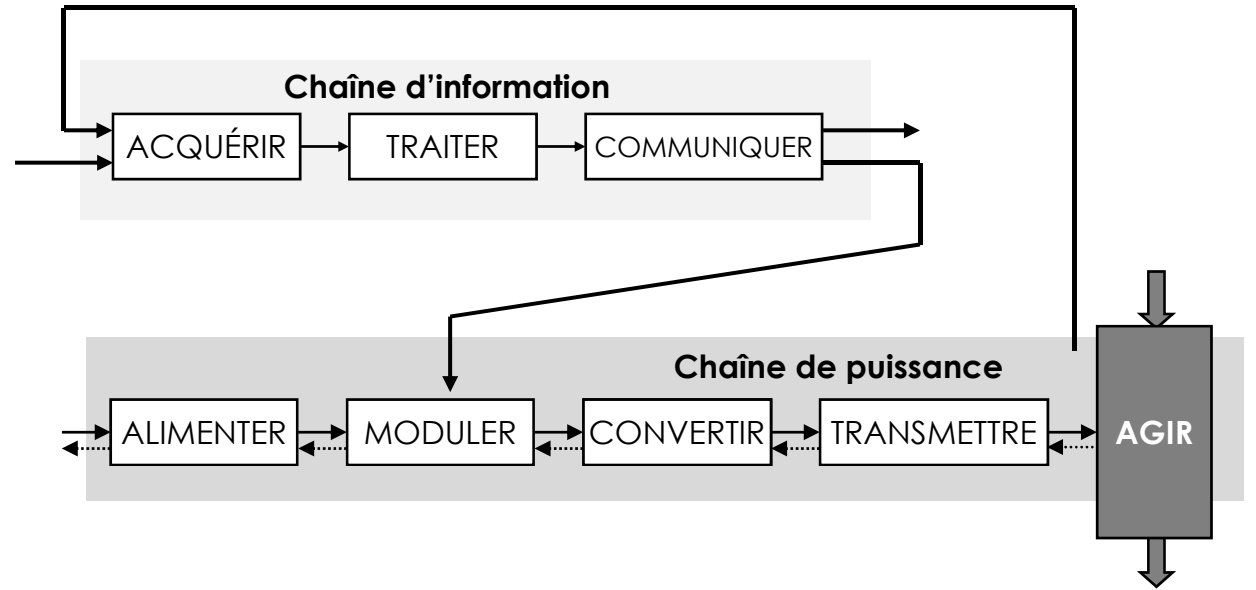
Cycles 2 à 5

- **Objectif** : modéliser et prévoir le comportement :
 - Des **transmetteurs** et **effecteurs** (cycles 2 et 4)
 - De la **chaîne d'information** (cycle 3)
 - Des **convertisseurs**, **modulateurs** et **sources** en continu (cycle 5)
- **Finalité** : parcours complet des chaînes fonctionnelles (fin avril)



Progression en 1TSI

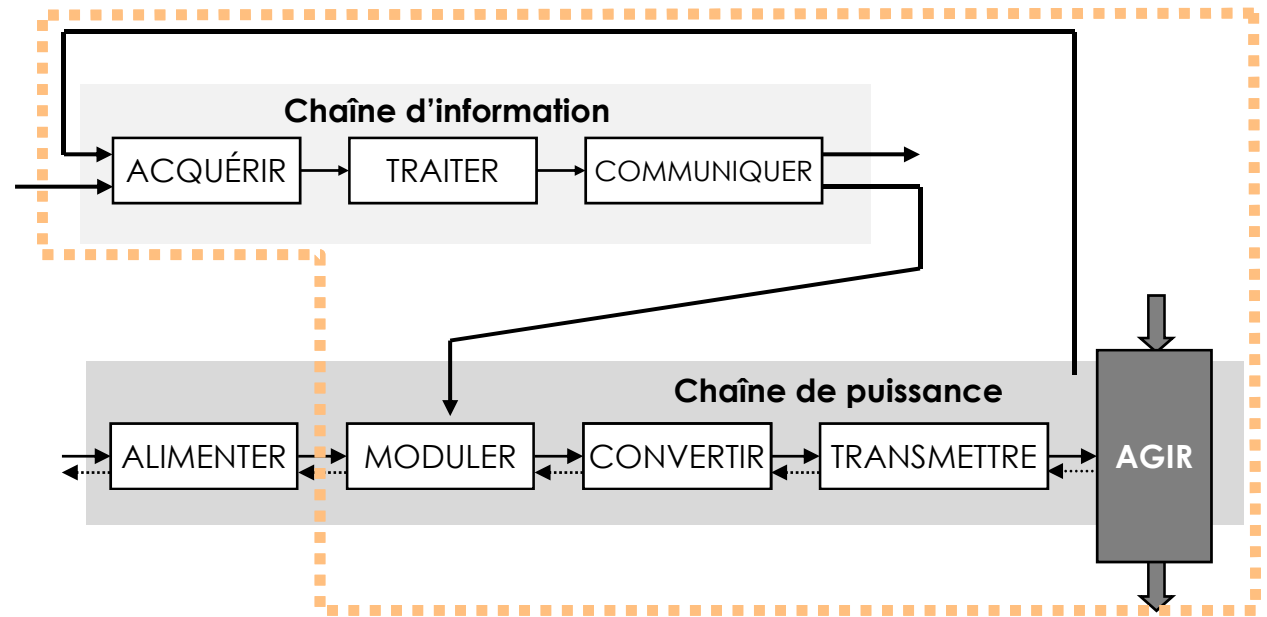
Cycle 6



Progression en 1TSI

Cycle 6

- **Objectif** : modéliser les systèmes asservis



6. Étudier les systèmes asservis (7 semaines)

ANALYSER

Identifier la structure d'un système asservi

...

MODELISER

Modéliser un système par schéma-blocs

Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert...

...

RESOUDRE

Déterminer la réponse temporelle

...

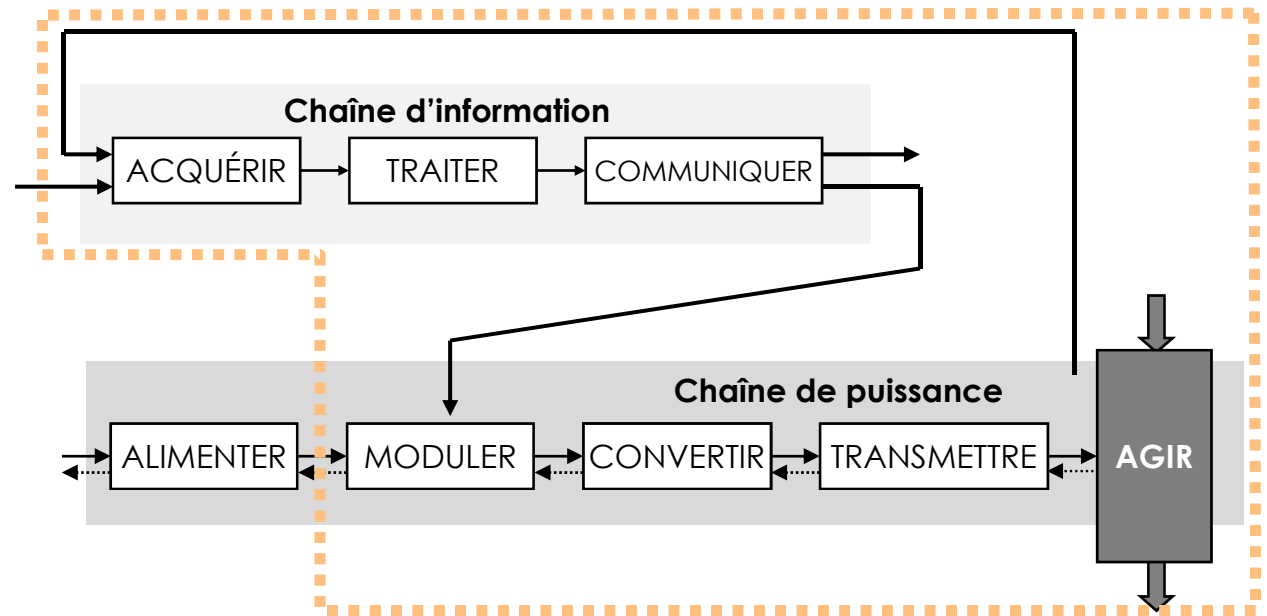
EXPERIMENTER

...

Progression en 1TSI

Cycle 6

- **Objectif** : modéliser les systèmes asservis
 - Constituants connus



6. Étudier les systèmes asservis (7 semaines)

ANALYSER

Identifier la structure d'un système asservi

...

MODELISER

Modéliser un système par schéma-blocs

Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert...

...

RESOUDRE

Déterminer la réponse temporelle

...

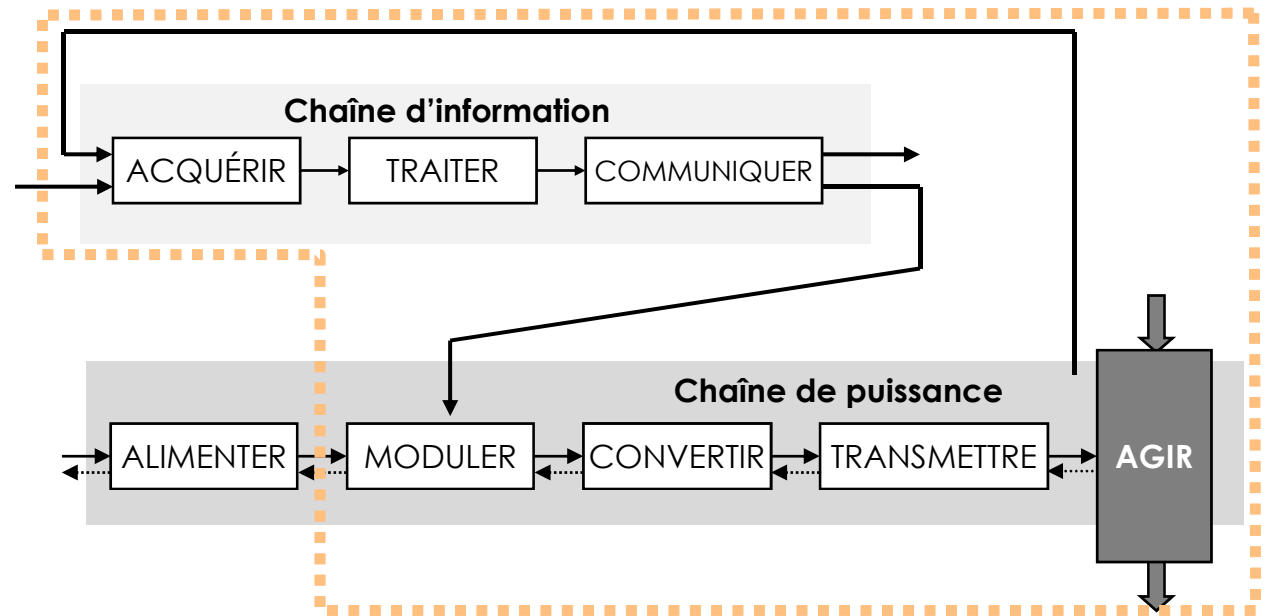
EXPERIMENTER

...

Progression en 1TSI

Cycle 6

- **Objectif** : modéliser les systèmes asservis
 - Constituants connus
 - Accent sur le **principe** d'un asservissement (découverte en TP en réalisant un prototype)

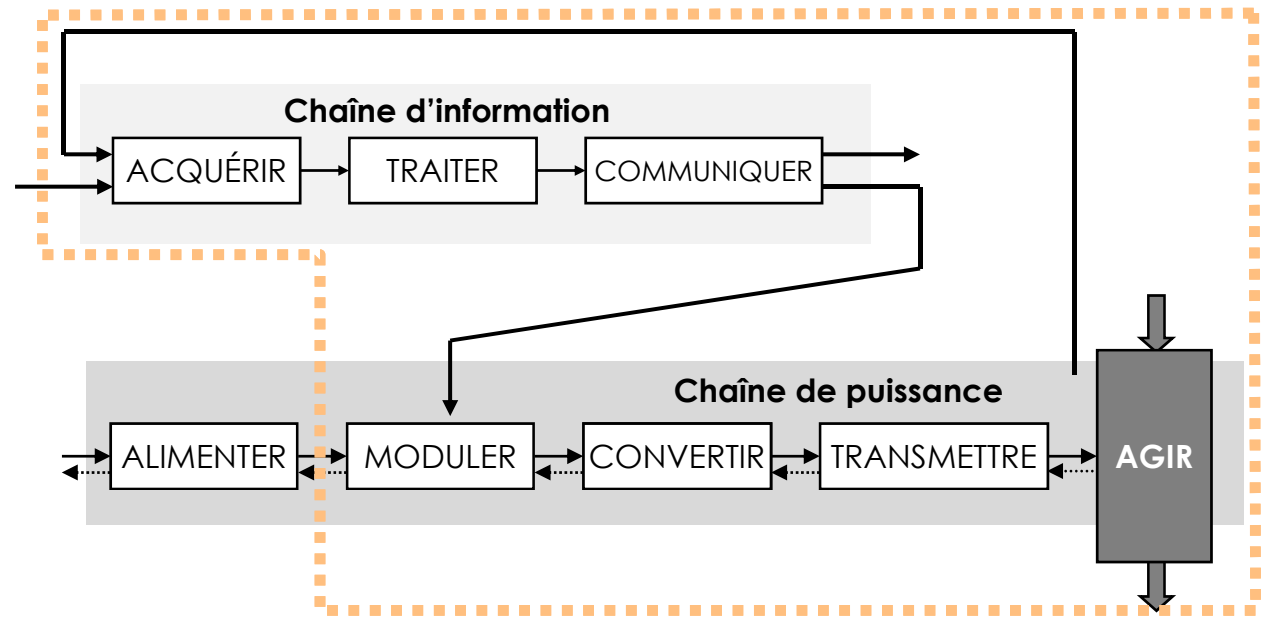


| |
|---|
| 6. Étudier les systèmes asservis (7 semaines) |
| ANALYSER |
| Identifier la structure d'un système asservi |
| ... |
| MODELISER |
| Modéliser un système par schéma-blocs |
| Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert... |
| ... |
| RESOUDRE |
| Déterminer la réponse temporelle |
| ... |
| EXPERIMENTER |
| ... |

Progression en 1TSI

Cycle 6

- **Objectif** : modéliser les systèmes asservis
 - Constituants connus
 - Accent sur le **principe** d'un asservissement (découverte en TP en réalisant un prototype)
 - Apprentissage de la **modélisation S.L.C.I.**

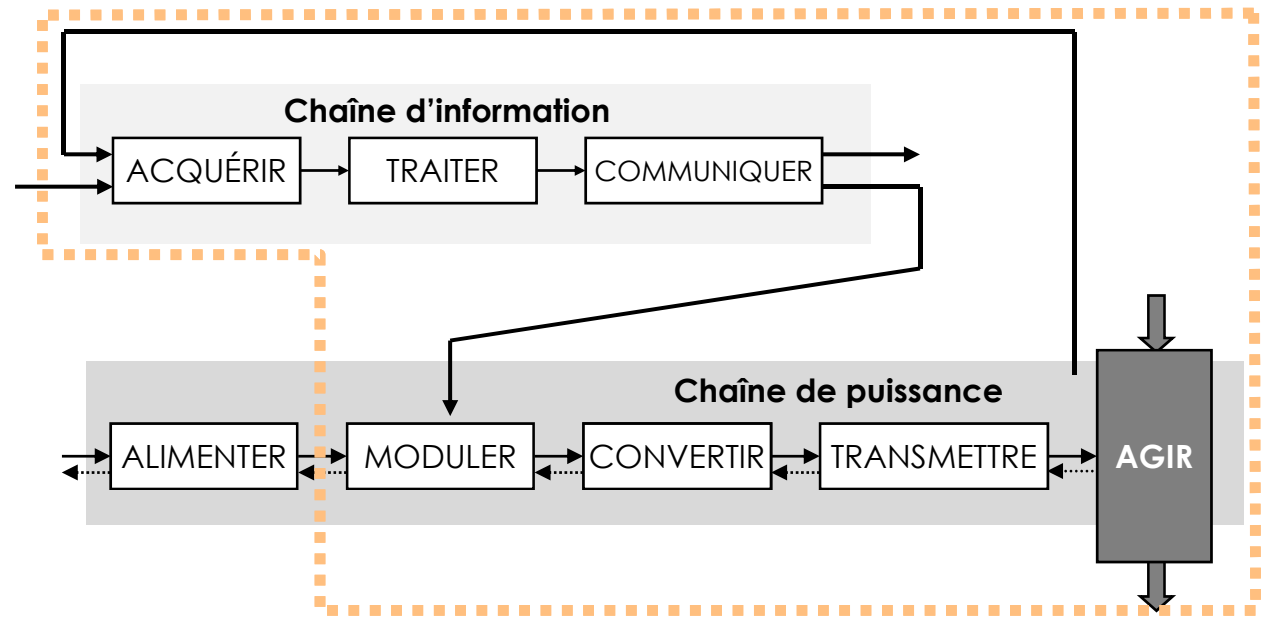


| |
|--|
| 6. Étudier les systèmes asservis (7 semaines) |
| ANALYSER Identifier la structure d'un système asservi |
| ... |
| MODELISER Modéliser un système par schéma-blocs Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert... |
| ... |
| RESOUDRE Déterminer la réponse temporelle |
| ... |
| EXPERIMENTER |
| ... |

Progression en 1TSI

Cycle 6

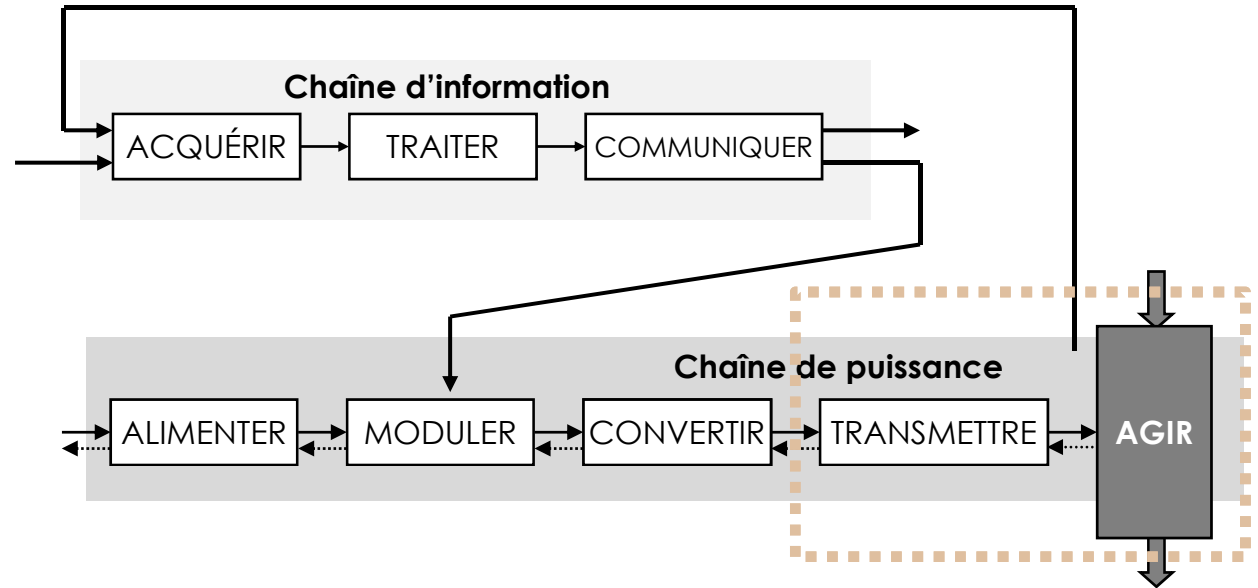
- **Objectif** : modéliser les systèmes asservis
 - Constituants connus
 - Accent sur le **principe** d'un asservissement (découverte en TP en réalisant un prototype)
 - Apprentissage de la **modélisation S.L.C.I.**
- **Retour** plus éclairé sur le **fonctionnement global** des systèmes



| |
|--|
| 6. Étudier les systèmes asservis (7 semaines) |
| ANALYSER |
| Identifier la structure d'un système asservi |
| ... |
| MODELISER |
| Modéliser un système par schéma-blocs Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert... |
| ... |
| RESOUDRE |
| Déterminer la réponse temporelle |
| ... |
| EXPERIMENTER |
| ... |

Progression en 1TSI

Cycle 7



7. Concevoir les mécanismes (2 semaines)

ANALYSER

Traduire un besoin fonctionnel en exigences
Évaluer l'impact environnemental et sociétal

...

MODELISER

Modifier un modèle de mécanisme afin de le rendre
isostatique

...

COMMUNIQUER

...

CONCEVOIR

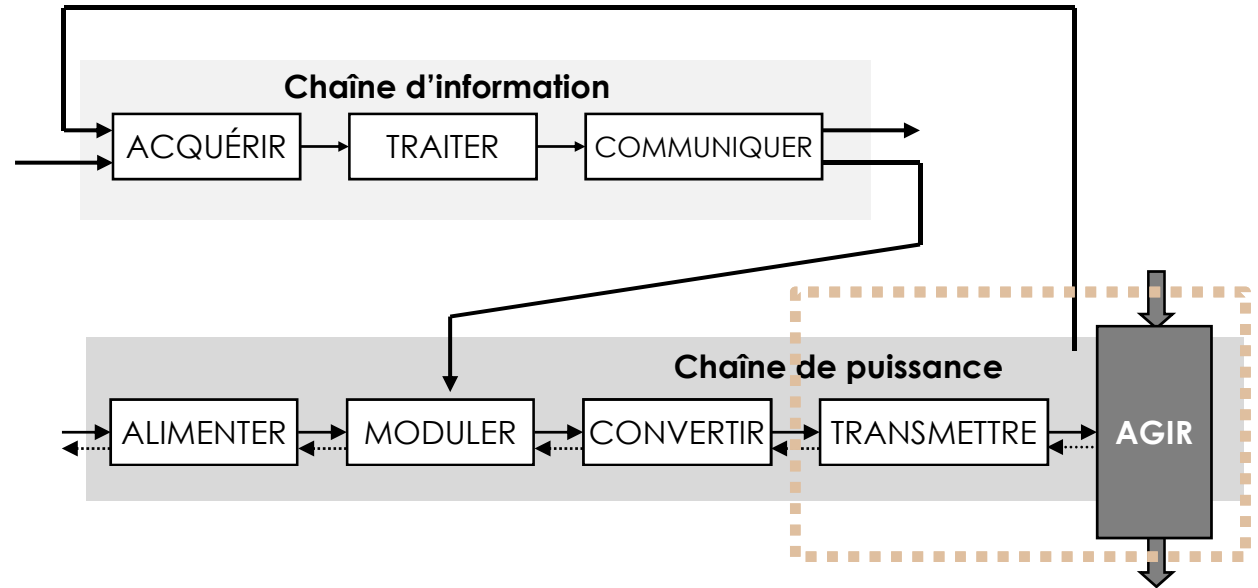
Proposer une architecture fonctionnelle et structurelle
Dimensionner un constituant des chaînes fonctionnelles

...

Progression en 1TSI

Cycle 7

- **Objectif** : conception « structurelle » en vue d'une réalisation

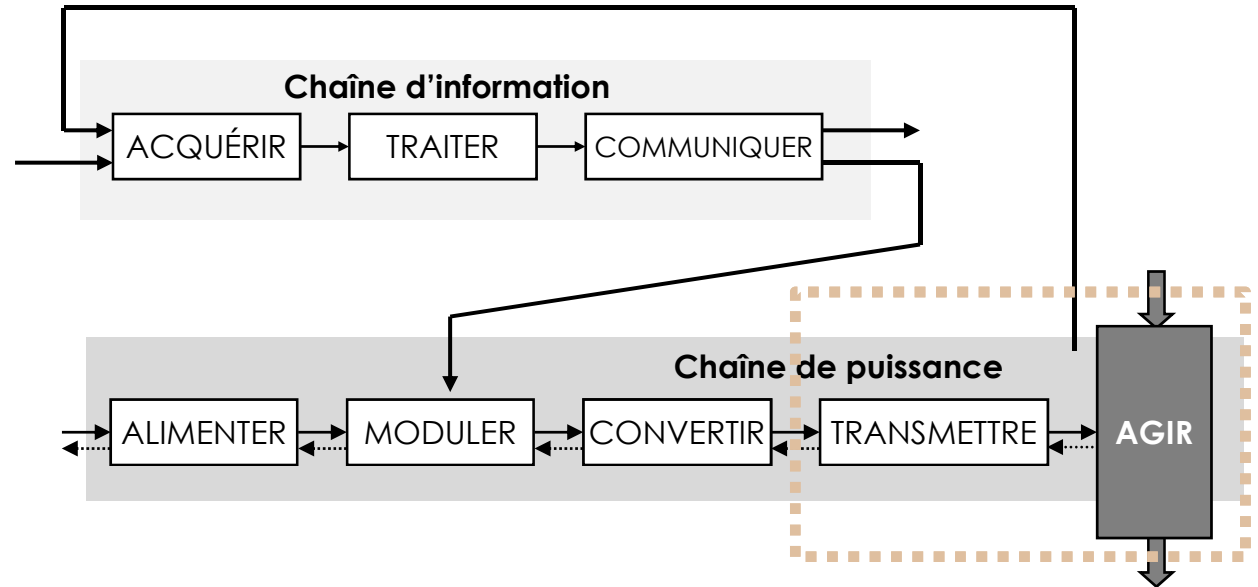


| 7. Concevoir les mécanismes (2 semaines) |
|--|
| ANALYSER Traduire un besoin fonctionnel en exigences Évaluer l'impact environnemental et sociétal ... |
| MODELISER Modifier un modèle de mécanisme afin de le rendre isostatique ... |
| COMMUNIQUER ... |
| CONCEVOIR Proposer une architecture fonctionnelle et structurelle Dimensionner un constituant des chaînes fonctionnelles ... |

Progression en 1TSI

Cycle 7

- **Objectif** : conception « structurelle » en vue d'une réalisation
 - **Appui** sur la technologie vue en cours d'année

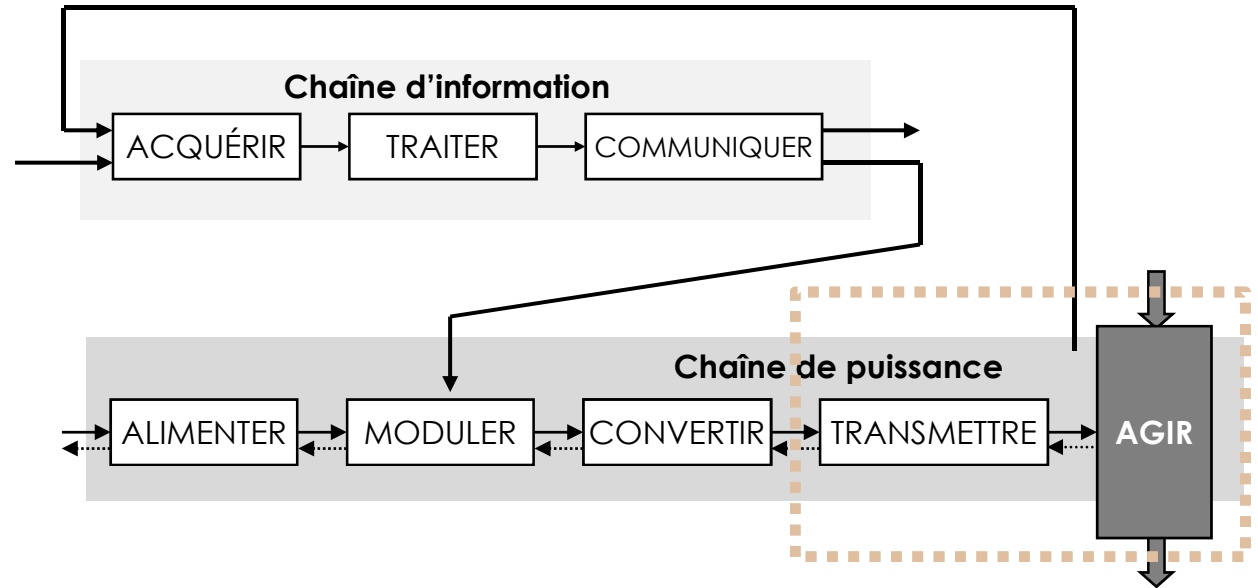


| 7. Concevoir les mécanismes (2 semaines) |
|--|
| ANALYSER Traduire un besoin fonctionnel en exigences Évaluer l'impact environnemental et sociétal ... |
| MODELISER Modifier un modèle de mécanisme afin de le rendre isostatique ... |
| COMMUNIQUER ... |
| CONCEVOIR Proposer une architecture fonctionnelle et structurelle Dimensionner un constituant des chaînes fonctionnelles ... |

Progression en 1TSI

Cycle 7

- **Objectif** : conception « structurelle » en vue d'une réalisation
 - **Appui** sur la technologie vue en cours d'année
 - Hyperstaticité

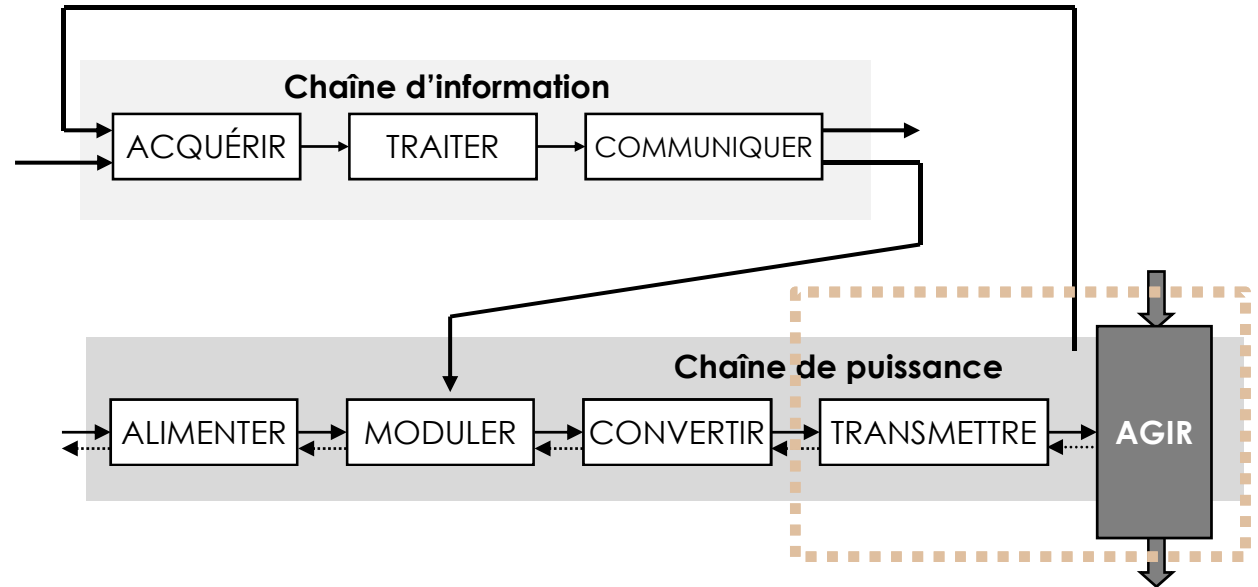


| 7. Concevoir les mécanismes (2 semaines) |
|--|
| ANALYSER Traduire un besoin fonctionnel en exigences Évaluer l'impact environnemental et sociétal ... |
| MODELISER Modifier un modèle de mécanisme afin de le rendre isostatique ... |
| COMMUNIQUER ... |
| CONCEVOIR Proposer une architecture fonctionnelle et structurelle Dimensionner un constituant des chaînes fonctionnelles ... |

Progression en 1TSI

Cycle 7

- **Objectif** : conception « structurelle » en vue d'une réalisation
 - **Appui** sur la technologie vue en cours d'année
 - Hyperstaticité
- **Retour** sur les exigences et l'écoconception (vue au cycle 1)



| |
|---|
| 7. Concevoir les mécanismes (2 semaines) |
| ANALYSER |
| Traduire un besoin fonctionnel en exigences Évaluer l'impact environnemental et sociétal |
| ... |
| MODELISER |
| Modifier un modèle de mécanisme afin de le rendre isostatique |
| ... |
| COMMUNIQUER |
| ... |
| CONCEVOIR |
| Proposer une architecture fonctionnelle et structurelle Dimensionner un constituant des chaînes fonctionnelles |
| ... |

Progression en 1TSI – Bilan

| # | Cycles de 1TSI | Sem. |
|---|---|------|
| 1 | Analyser les systèmes pluritechnologiques | 2 |
| 2 | Décrire les mouvements des solides | 6 |
| 3 | Mettre en œuvre une chaîne d'information numérique | 5 |
| 4 | Déterminer les actions mécaniques | 6 |
| 5 | Modéliser les conversions d'énergie électromécaniques | 7 |
| 6 | Étudier les systèmes asservis | 6 |
| 7 | Concevoir les mécanismes | 2 |

Progression en 1TSl – Bilan

| # | Cycles de 1TSl | Sem. |
|---|---|------|
| 1 | Analyser les systèmes pluritechnologiques | 2 |
| 2 | Décrire les mouvements des solides | 6 |
| 3 | Mettre en œuvre une chaîne d'information numérique | 5 |
| 4 | Déterminer les actions mécaniques | 6 |
| 5 | Modéliser les conversions d'énergie électromécaniques | 7 |
| 6 | Étudier les systèmes asservis | 6 |
| 7 | Concevoir les mécanismes | 2 |

- Parcours d'un « **cycle en V** »

Progression en 1TSI – Bilan

| # | Cycles de 1TSI | Sem. |
|---|---|------|
| 1 | Analyser les systèmes pluritechnologiques | 2 |
| 2 | Décrire les mouvements des solides | 6 |
| 3 | Mettre en œuvre une chaîne d'information numérique | 5 |
| 4 | Déterminer les actions mécaniques | 6 |
| 5 | Modéliser les conversions d'énergie électromécaniques | 7 |
| 6 | Étudier les systèmes asservis | 6 |
| 7 | Concevoir les mécanismes | 2 |

- Parcours d'un « **cycle en V** »
- Parcours complet des **chaînes fonctionnelles**

Progression en 1TSl – Bilan

| # | Cycles de 1TSl | Sem. |
|---|---|------|
| 1 | Analyser les systèmes pluritechnologiques | 2 |
| 2 | Décrire les mouvements des solides | 6 |
| 3 | Mettre en œuvre une chaîne d'information numérique | 5 |
| 4 | Déterminer les actions mécaniques | 6 |
| 5 | Modéliser les conversions d'énergie électromécaniques | 7 |
| 6 | Étudier les systèmes asservis | 6 |
| 7 | Concevoir les mécanismes | 2 |

- Parcours d'un « **cycle en V** »
- Parcours complet des **chaînes fonctionnelles**
- Possibilité d'**aborder des systèmes complets** sous conditions (statique, courant continu, pas de RdM...)

Progression en 2TSl

Découpage en 2TSI

| # | Cycles de 2TSI | S. |
|---|--|----|
| 1 | La chaîne de puissance en régime permanent | 4 |
| 2 | Modélisation de l'inertie et dimensionnements en dynamique | 3 |
| 3 | Les asservissements : modélisation et performances | 4 |
| 4 | Conception des commandes et traitements numériques | 2 |
| 5 | Alimentation et modulation en courant alternatif | 2 |
| 6 | Conversions électromécaniques en courant alternatif | 3 |
| 7 | Résistance et rigidité des pièces mécaniques | 4 |
| 8 | Ecoconception et réalisation des mécanismes | 2 |
| 9 | Communication entre les constituants d'un système | 2 |

Découpage en 2TSI

Révisions



| # | Cycles de 2TSI | S. |
|---|--|----|
| 1 | La chaîne de puissance en régime permanent | 4 |
| 2 | Modélisation de l'inertie et dimensionnements en dynamique | 3 |
| 3 | Les asservissements : modélisation et performances | 4 |
| 4 | Conception des commandes et traitements numériques | 2 |
| 5 | Alimentation et modulation en courant alternatif | 2 |
| 6 | Conversions électromécaniques en courant alternatif | 3 |
| 7 | Résistance et rigidité des pièces mécaniques | 4 |
| 8 | Ecoconception et réalisation des mécanismes | 2 |
| 9 | Communication entre les constituants d'un système | 2 |

Découpage en 2TSI

Révisions
Approfondissement des modèles

| # | Cycles de 2TSI | S. |
|---|--|----|
| 1 | La chaîne de puissance en régime permanent | 4 |
| 2 | Modélisation de l'inertie et dimensionnements en dynamique | 3 |
| 3 | Les asservissements : modélisation et performances | 4 |
| 4 | Conception des commandes et traitements numériques | 2 |
| 5 | Alimentation et modulation en courant alternatif | 2 |
| 6 | Conversions électromécaniques en courant alternatif | 3 |
| 7 | Résistance et rigidité des pièces mécaniques | 4 |
| 8 | Ecoconception et réalisation des mécanismes | 2 |
| 9 | Communication entre les constituants d'un système | 2 |

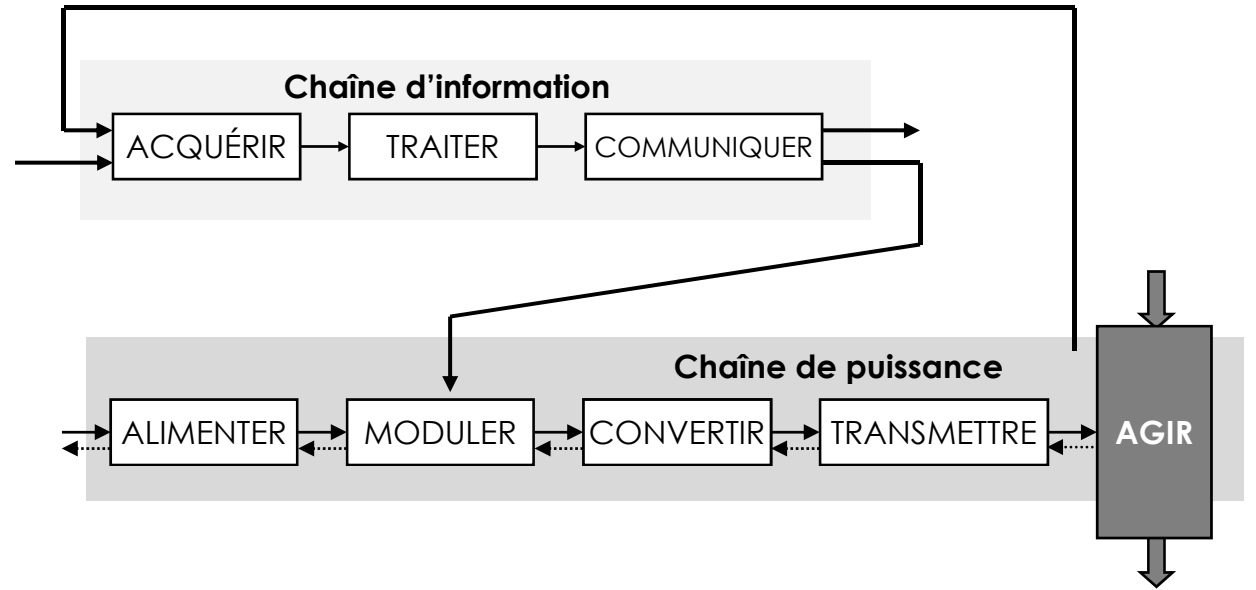
Découpage en 2TSI

| | # | Cycles de 2TSI | S. |
|--------------------------------------|---|--|----|
| Révisions | 1 | La chaîne de puissance en régime permanent | 4 |
| Approfondissement des modèles | 2 | Modélisation de l'inertie et dimensionnements en dynamique | 3 |
| | 3 | Les asservissements : modélisation et performances | 4 |
| | 4 | Conception des commandes et traitements numériques | 2 |
| Autres technologies | 5 | Alimentation et modulation en courant alternatif | 2 |
| | 6 | Conversions électromécaniques en courant alternatif | 3 |
| | 7 | Résistance et rigidité des pièces mécaniques | 4 |
| | 8 | Ecoconception et réalisation des mécanismes | 2 |
| | 9 | Communication entre les constituants d'un système | 2 |

Découpage en 2TSI

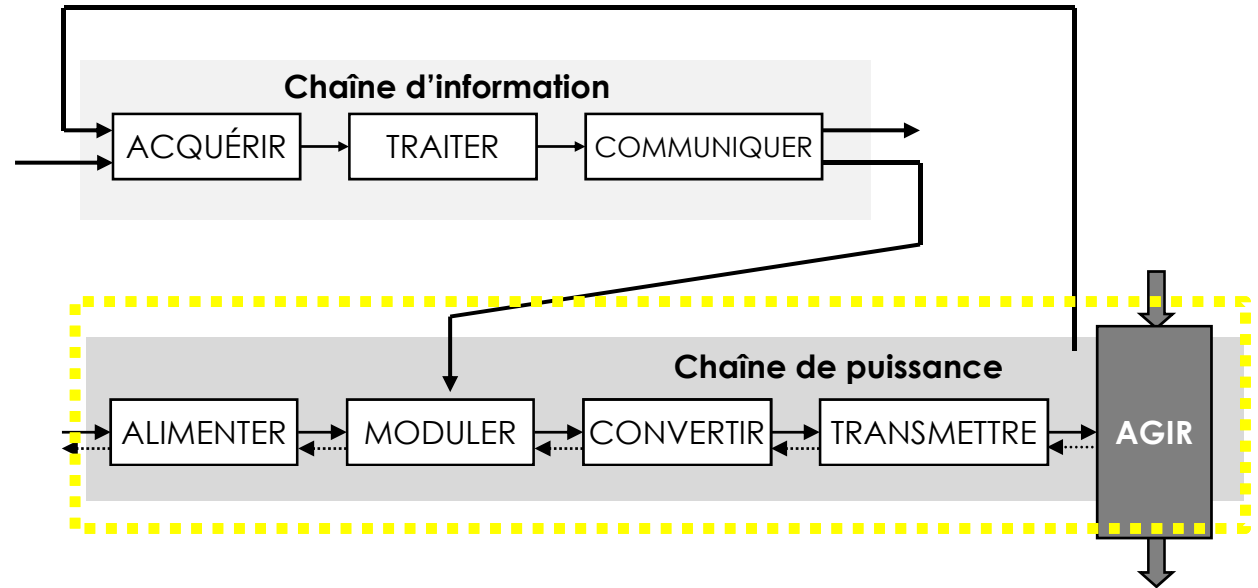
| | # | Cycles de 2TSI | S. |
|--------------------------------------|---|--|----|
| Révisions | 1 | La chaîne de puissance en régime permanent | 4 |
| Approfondissement des modèles | 2 | Modélisation de l'inertie et dimensionnements en dynamique | 3 |
| | 3 | Les asservissements : modélisation et performances | 4 |
| | 4 | Conception des commandes et traitements numériques | 2 |
| Autres technologies | 5 | Alimentation et modulation en courant alternatif | 2 |
| | 6 | Conversions électromécaniques en courant alternatif | 3 |
| Modèles pour la structure | 7 | Résistance et rigidité des pièces mécaniques | 4 |
| | 8 | Ecoconception et réalisation des mécanismes | 2 |
| | 9 | Communication entre les constituants d'un système | 2 |

Progression en 2TSI



Progression en 2TSI

Cycle 1



1. La chaîne de puissance en régime permanent

ANALYSER

...

MODELISER

Modéliser la cinématique d'un ensemble de solides
Modéliser une action mécanique
Modéliser un modulateur statique
Modéliser un convertisseur électromécanique

...

RESOUDRE

Proposer une démarche permettant d'obtenir...

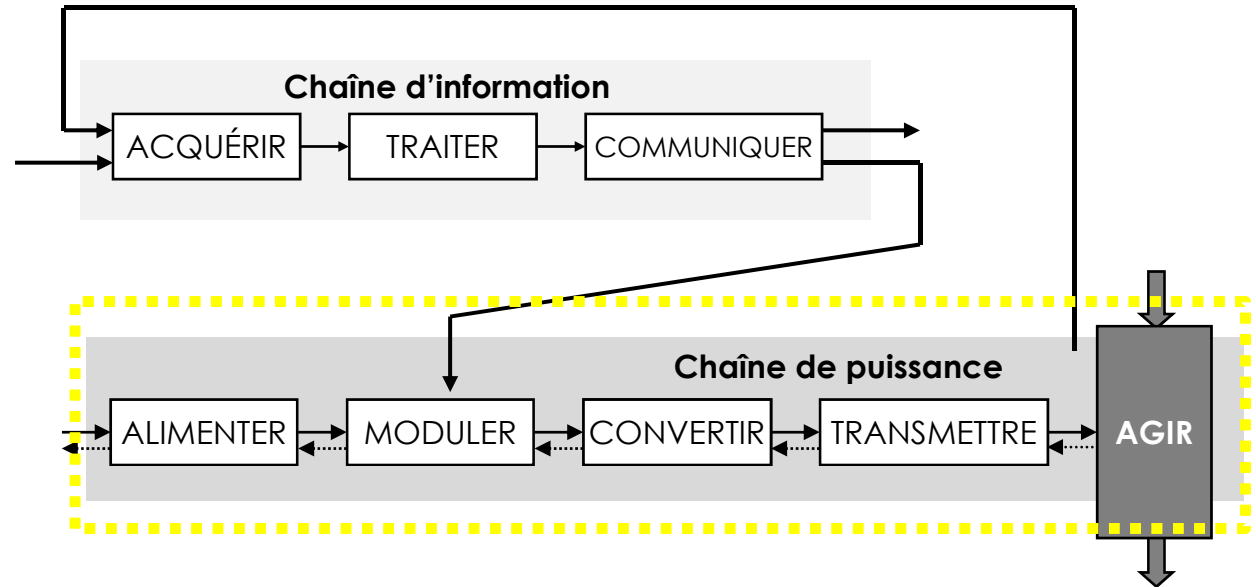
CONCEVOIR

Dimensionner un constituant de la chaîne de puissance

Progression en 2TSI

Cycle 1

- Objectifs :



1. La chaîne de puissance en régime permanent

ANALYSER

...

MODELISER

Modéliser la cinématique d'un ensemble de solides
Modéliser une action mécanique
Modéliser un modulateur statique
Modéliser un convertisseur électromécanique

...

RESOUDRE

Proposer une démarche permettant d'obtenir...

CONCEVOIR

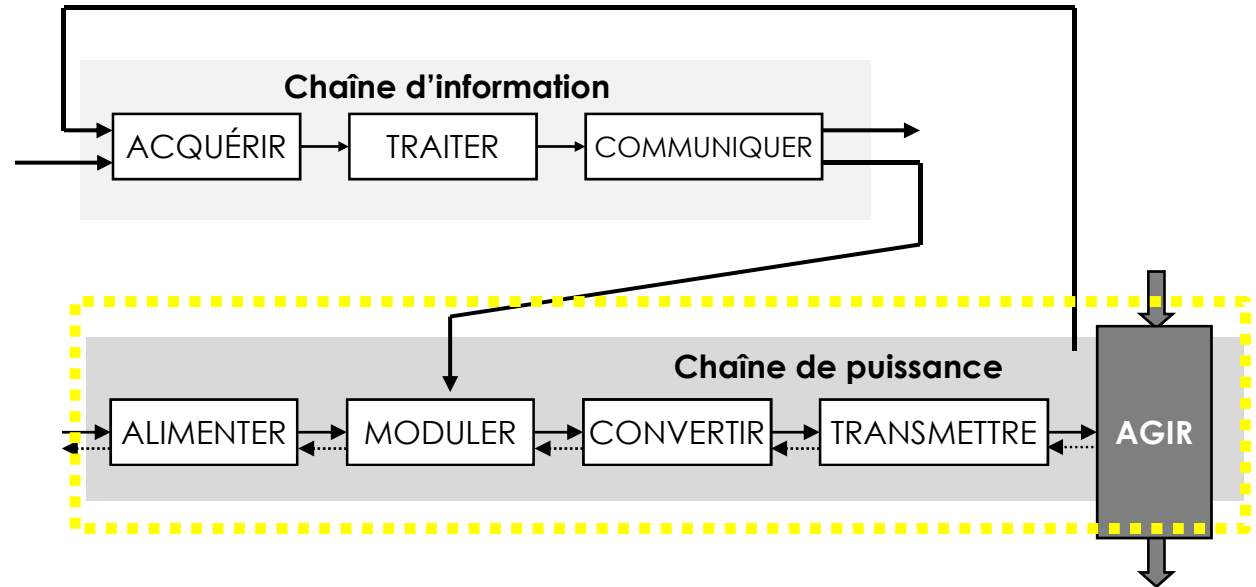
Dimensionner un constituant de la chaîne de puissance

Progression en 2TSI

Cycle 1

- **Objectifs :**

- Revisiter les acquis dans un **cadre structurant** (démarche de dimensionnement)



1. La chaîne de puissance en régime permanent

ANALYSER

...

MODELISER

Modéliser la cinématique d'un ensemble de solides
Modéliser une action mécanique
Modéliser un modulateur statique
Modéliser un convertisseur électromécanique

...

RESOUDRE

Proposer une démarche permettant d'obtenir...

CONCEVOIR

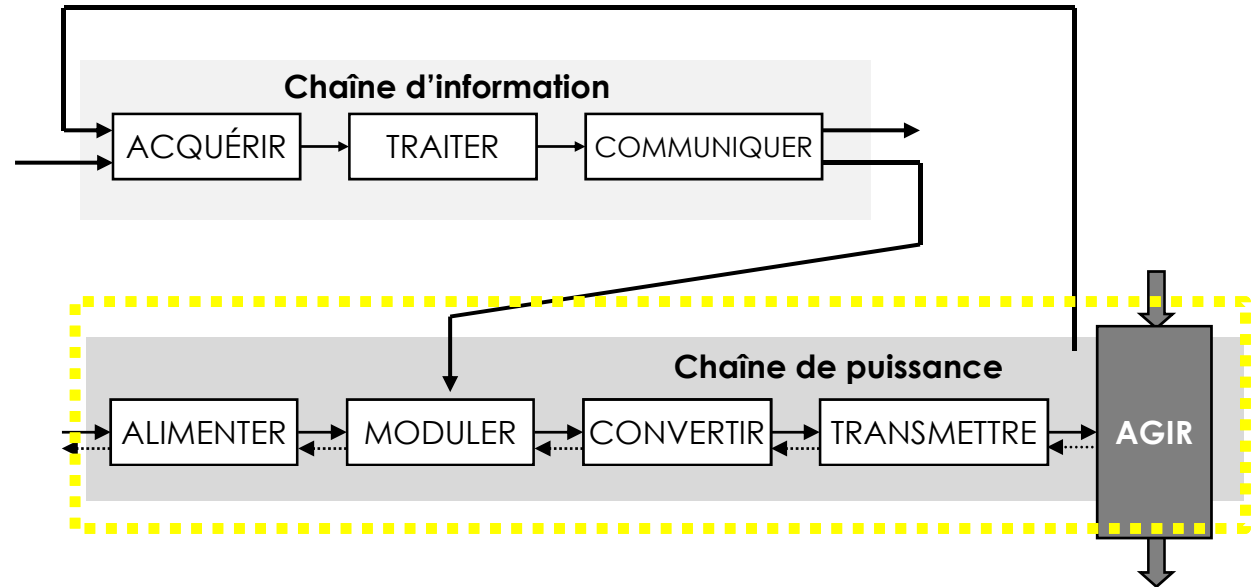
Dimensionner un constituant de la chaîne de puissance

Progression en 2TSI

Cycle 1

- **Objectifs :**

- Revisiter les acquis dans un **cadre structurant** (démarche de dimensionnement)
- Mettre en évidence les **limites des modèles**



1. La chaîne de puissance en régime permanent

ANALYSER

...

MODELISER

Modéliser la cinématique d'un ensemble de solides
Modéliser une action mécanique
Modéliser un modulateur statique
Modéliser un convertisseur électromécanique

...

RESOUDRE

Proposer une démarche permettant d'obtenir...

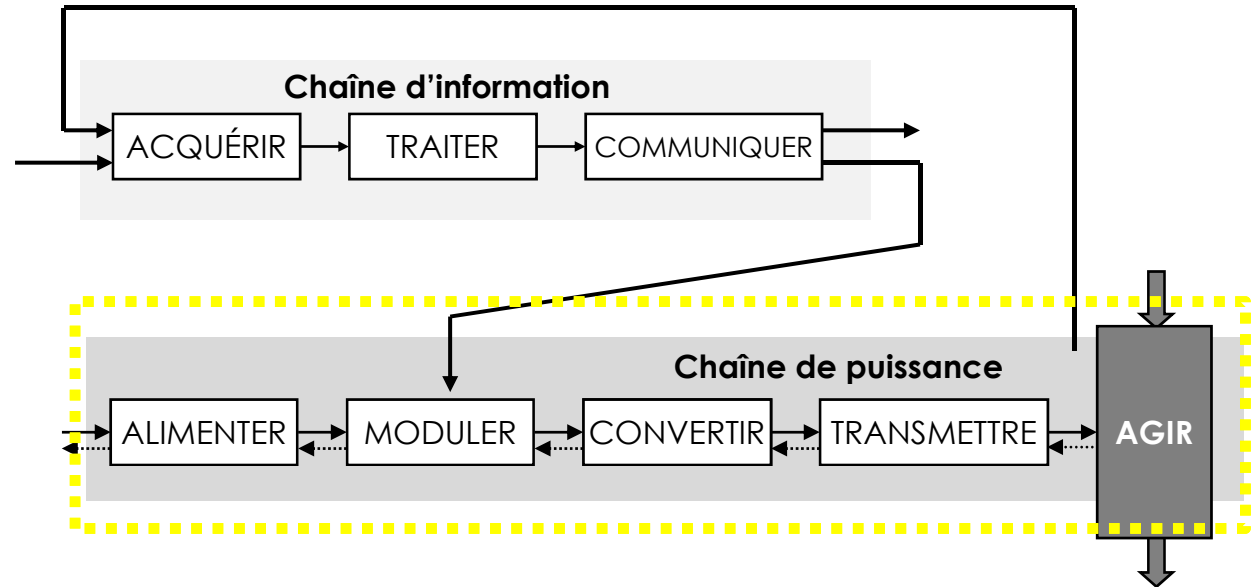
CONCEVOIR

Dimensionner un constituant de la chaîne de puissance

Progression en 2TSI

Cycle 1

- **Objectifs :**
 - Revisiter les acquis dans un **cadre structurant** (démarche de dimensionnement)
 - Mettre en évidence les **limites des modèles**
- **Durée :** 4 semaines



1. La chaîne de puissance en régime permanent

ANALYSER

...

MODELISER

Modéliser la cinématique d'un ensemble de solides
Modéliser une action mécanique
Modéliser un modulateur statique
Modéliser un convertisseur électromécanique

...

RESOUDRE

Proposer une démarche permettant d'obtenir...

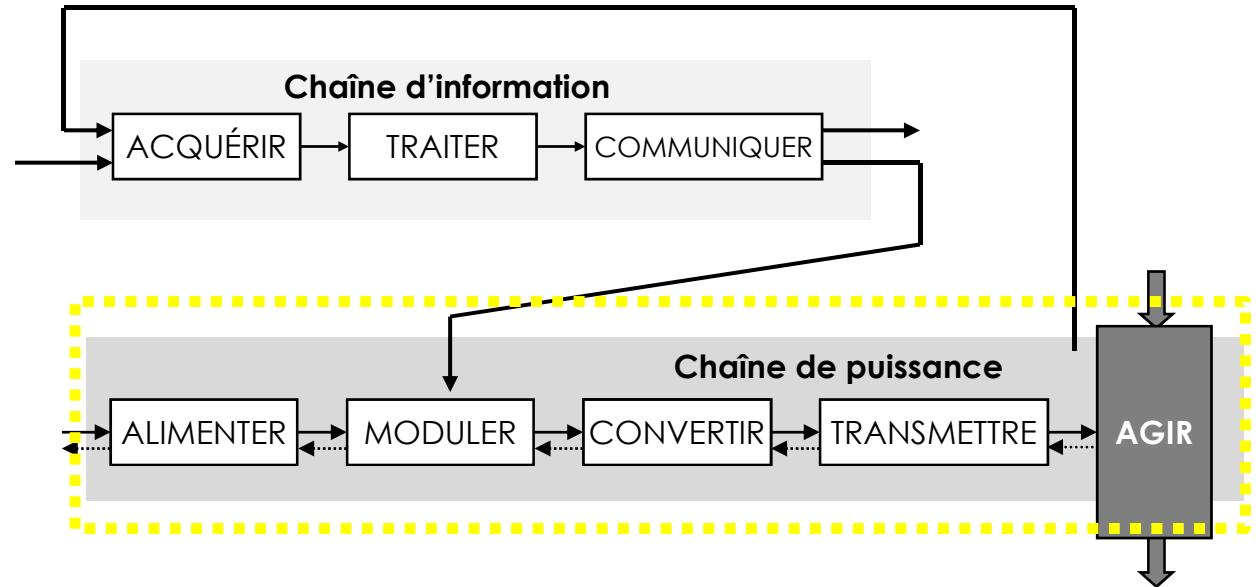
CONCEVOIR

Dimensionner un constituant de la chaîne de puissance

Progression en 2TSI

Cycle 1

- **Objectifs :**
 - Revisiter les acquis dans un **cadre structurant** (démarche de dimensionnement)
 - Mettre en évidence les **limites des modèles**
- **Durée :** 4 semaines
- **Perspective :** repousser ces limites



1. La chaîne de puissance en régime permanent

ANALYSER

...

MODELISER

- Modéliser la cinématique d'un ensemble de solides
- Modéliser une action mécanique
- Modéliser un modulateur statique
- Modéliser un convertisseur électromécanique

...

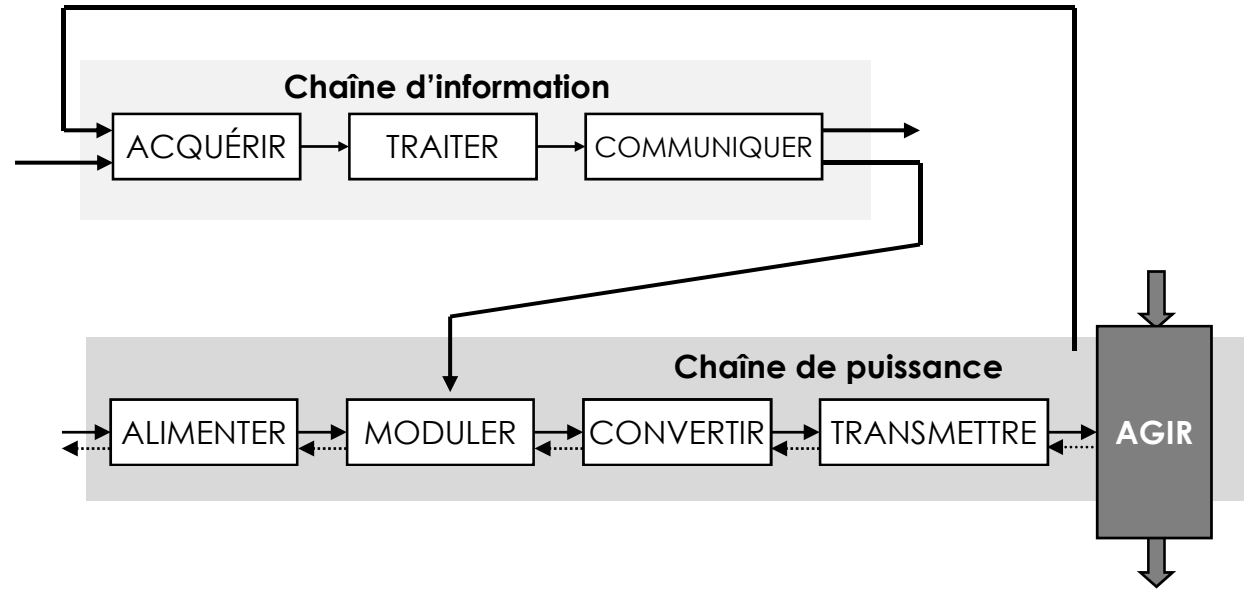
RESOUDRE

Proposer une démarche permettant d'obtenir...

CONCEVOIR

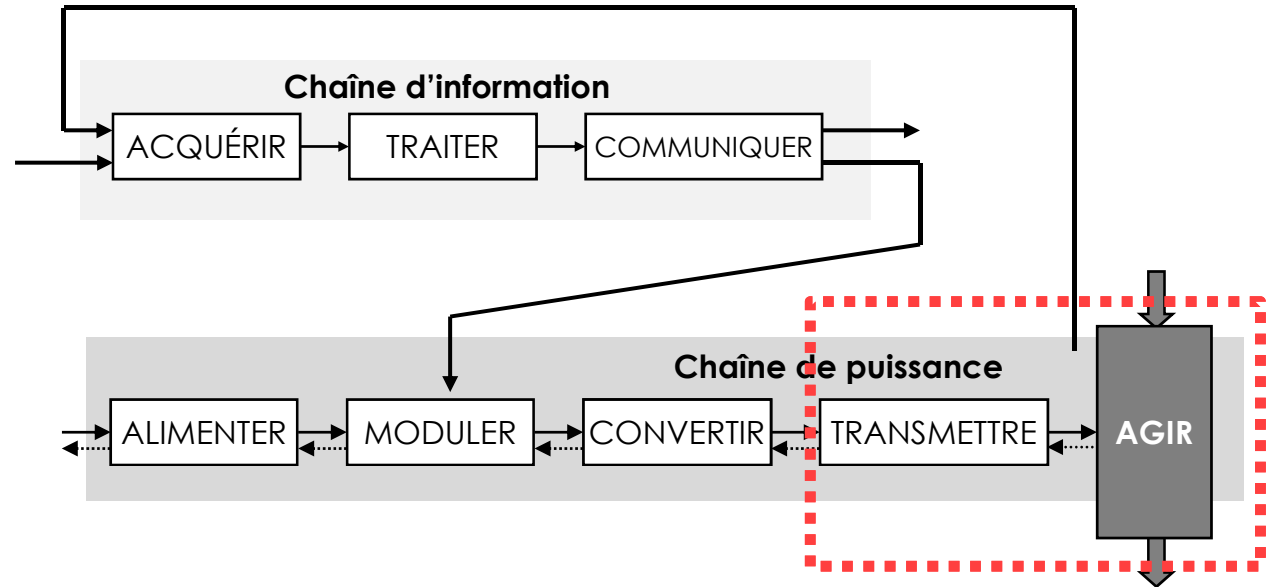
Dimensionner un constituant de la chaîne de puissance

Progression en 2TSI



Progression en 2TSI

Cycle 2 : objectif



2. Modélisation de l'inertie et dimensionnements en dynamique (3 semaines)

MODELISER

Déterminer les caractéristiques d'un solide indéformable

...

RESOUDRE

Déterminer les actions mécaniques dans le cas où le mouvement est imposé

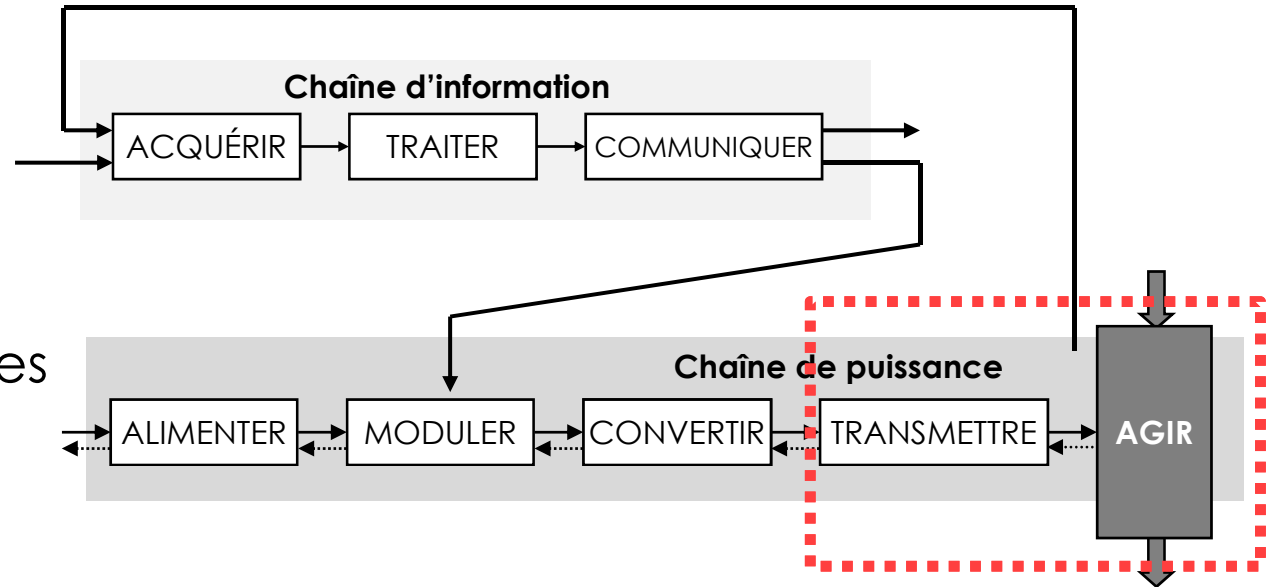
Déterminer la loi du mouvement dans le cas où les efforts extérieurs sont connus

...

Progression en 2TSI

Cycle 2 : objectif

- Compléter le cycle 1 par l'étude des phases transitoires



2. Modélisation de l'inertie et dimensionnements en dynamique (3 semaines)

MODELISER

Déterminer les caractéristiques d'un solide indéformable

...

RESOUDRE

Déterminer les actions mécaniques dans le cas où le mouvement est imposé

Déterminer la loi du mouvement dans le cas où les efforts extérieurs sont connus

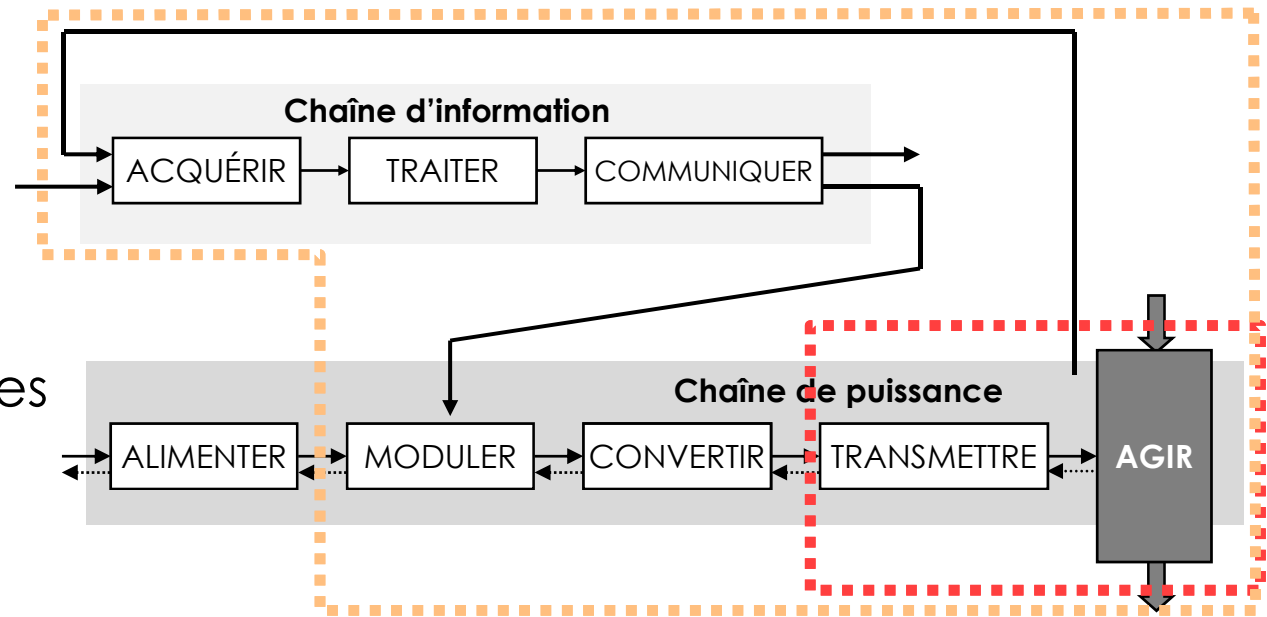
...

Progression en 2TSI

Cycle 2 : objectif

- Compléter le cycle 1 par l'étude des phases transitoires

Cycle 3 : objectifs



2. Modélisation de l'inertie et dimensionnements en

3. Asservissements : modélisation, performances (4s)

ANALYSER

Analyser le type de correction nécessaire pour atteindre les performances attendues...

MODELISER

Modéliser la commande d'un ensemble asservi
Préciser les limites de validité d'un modèle

...

RESOUDRE

Mettre en œuvre une démarche de réglage d'un correcteur...

CONCEVOIR

Modifier la commande pour faire évoluer le comportement du système

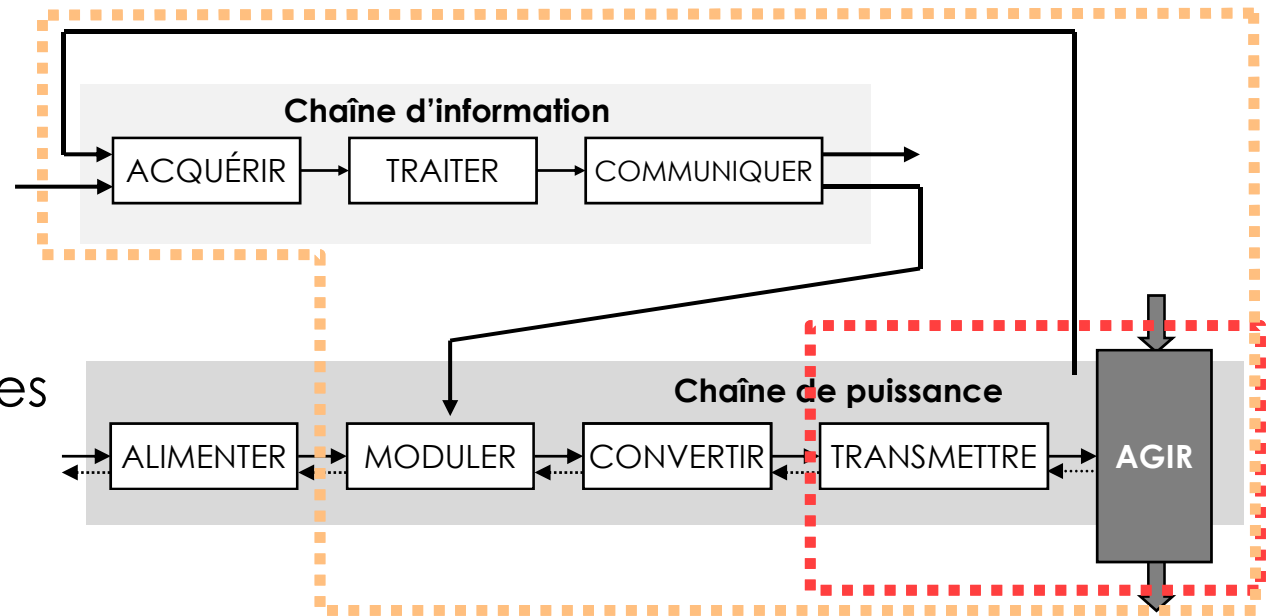
Progression en 2TSI

Cycle 2 : objectif

- Compléter le cycle 1 par l'étude des phases transitoires

Cycle 3 : objectifs

- Revisiter les asservissements



2. Modélisation de l'inertie et dimensionnements en

3. Asservissements : modélisation, performances (4s)

ANALYSER

Analyser le type de correction nécessaire pour atteindre les performances attendues...

MODELISER

Modéliser la commande d'un ensemble asservi
Préciser les limites de validité d'un modèle

...

RESOUDRE

Mettre en œuvre une démarche de réglage d'un correcteur...

CONCEVOIR

Modifier la commande pour faire évoluer le comportement du système

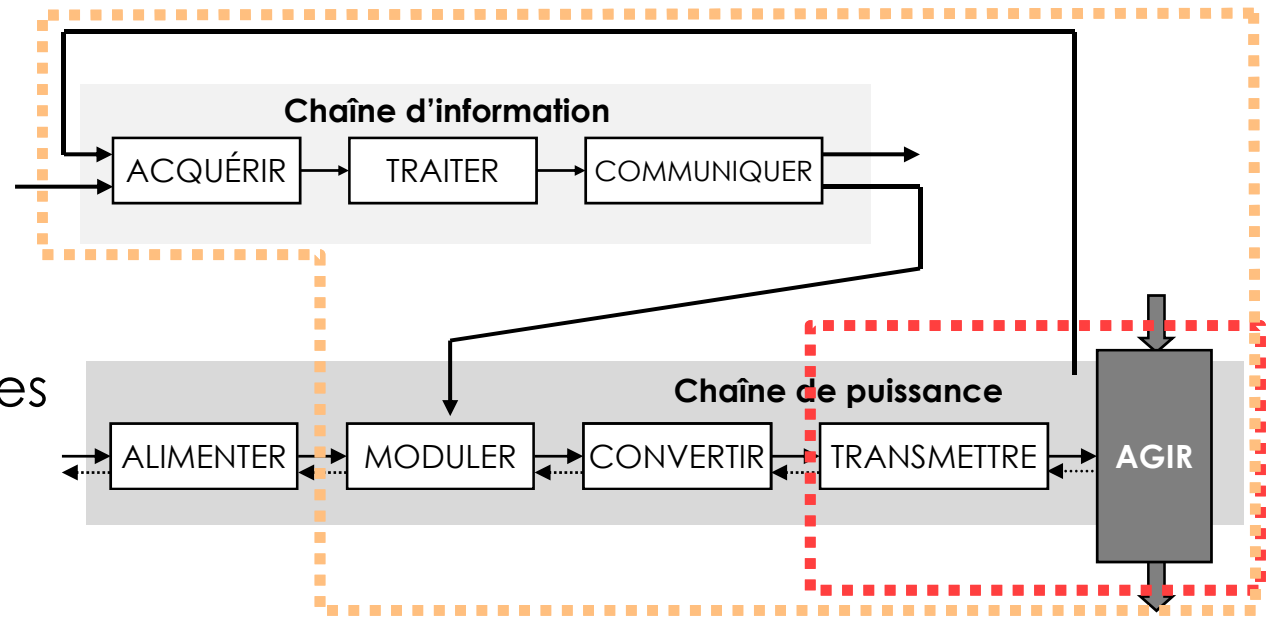
Progression en 2TSI

Cycle 2 : objectif

- Compléter le cycle 1 par l'étude des phases transitoires

Cycle 3 : objectifs

- Revisiter les asservissements
- Prévoir les **performances**



2. Modélisation de l'inertie et dimensionnements en

3. Asservissements : modélisation, performances (4s)

ANALYSER

Analyser le type de correction nécessaire pour atteindre les performances attendues...

MODELISER

Modéliser la commande d'un ensemble asservi
Préciser les limites de validité d'un modèle

...

RESOUDRE

Mettre en œuvre une démarche de réglage d'un correcteur...

CONCEVOIR

Modifier la commande pour faire évoluer le comportement du système

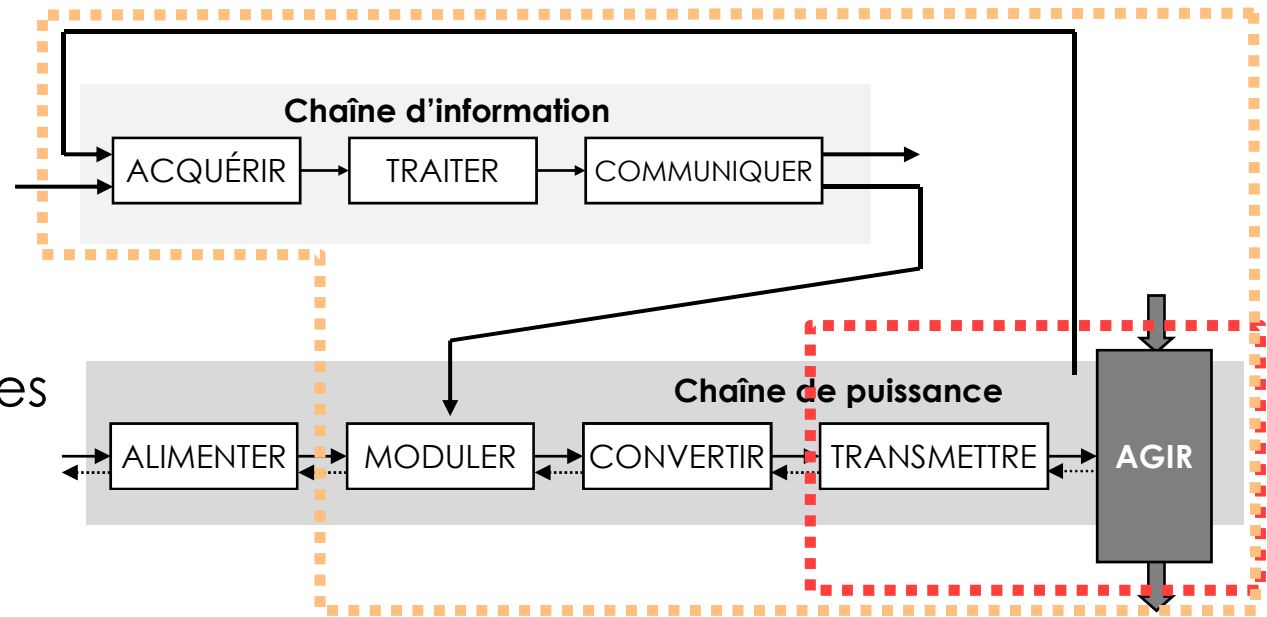
Progression en 2TSI

Cycle 2 : objectif

- Compléter le cycle 1 par l'étude des phases transitoires

Cycle 3 : objectifs

- Revisiter les asservissements
- Prévoir les **performances**
- Régler la **commande** (CdC)



2. Modélisation de l'inertie et dimensionnements en

3. Asservissements : modélisation, performances (4s)

ANALYSER

Analyser le type de correction nécessaire pour atteindre les performances attendues...

MODELISER

Modéliser la commande d'un ensemble asservi
Préciser les limites de validité d'un modèle

...

RESOUDRE

Mettre en œuvre une démarche de réglage d'un correcteur...

CONCEVOIR

Modifier la commande pour faire évoluer le comportement du système

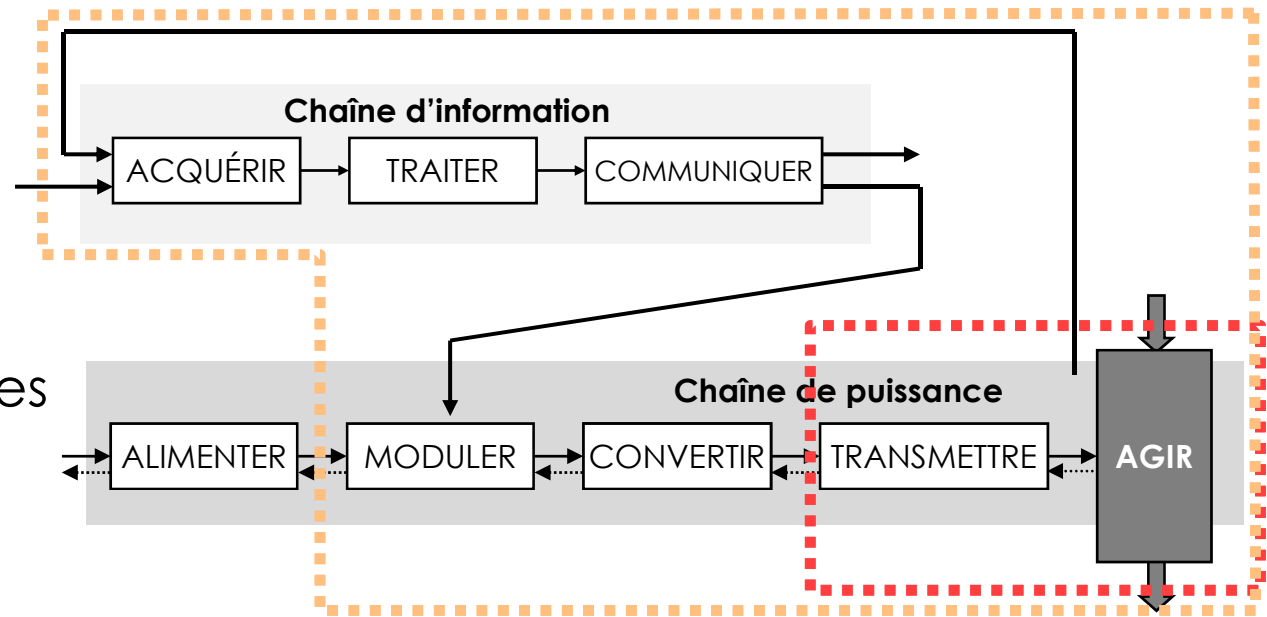
Progression en 2TSI

Cycle 2 : objectif

- Compléter le cycle 1 par l'étude des phases transitoires

Cycle 3 : objectifs

- Revisiter les asservissements
- Prévoir les **performances**
- Régler la **commande** (CdC)
- Prendre du **recul sur la modélisation** (dynamique vue)



2. Modélisation de l'inertie et dimensionnements en

3. Asservissements : modélisation, performances (4s)

ANALYSER

Analyser le type de correction nécessaire pour atteindre les performances attendues...

MODELISER

Modéliser la commande d'un ensemble asservi
Préciser les limites de validité d'un modèle

...

RESOUDRE

Mettre en œuvre une démarche de réglage d'un correcteur...

CONCEVOIR

Modifier la commande pour faire évoluer le comportement du système

Progression en 2TSI

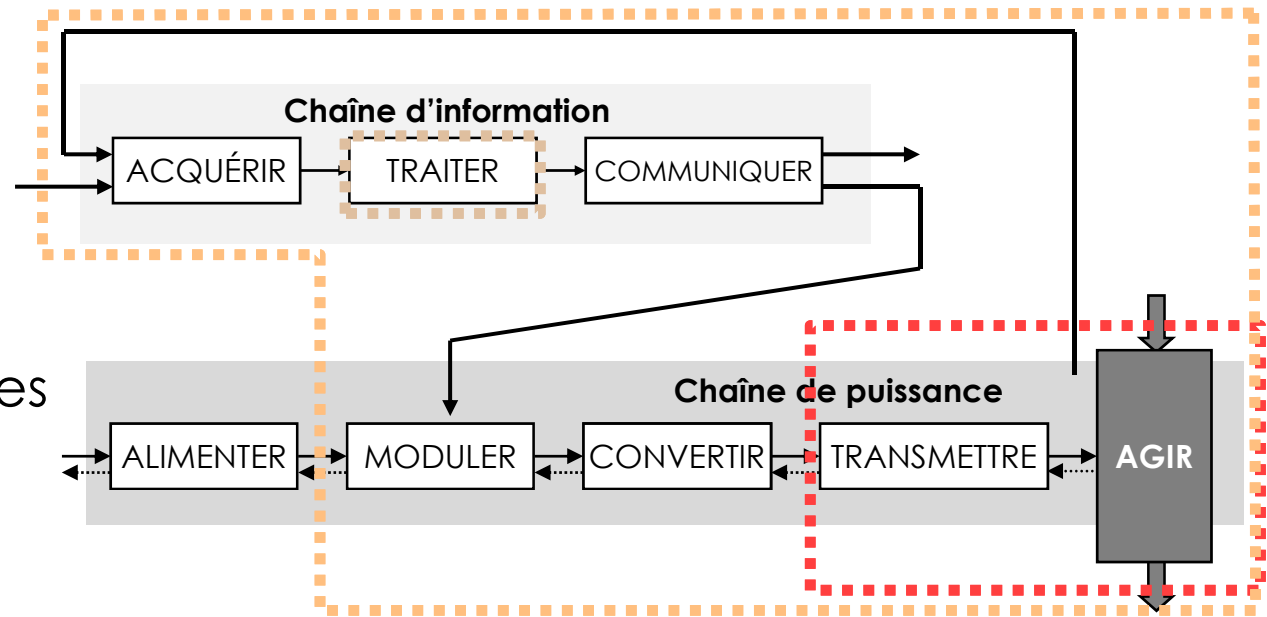
Cycle 2 : objectif

- Compléter le cycle 1 par l'étude des phases transitoires

Cycle 3 : objectifs

- Revisiter les asservissements
- Prévoir les **performances**
- Régler la **commande** (CdC)
- Prendre du **recul sur la modélisation** (dynamique vue)

Cycle 4 : objectif



2. Modélisation de l'inertie et dimensionnements en

3. Asservissements : modélisation, performances (4s)

4. Commandes et traitements numériques (2 semaines)

ANALYSER

Analyser les principes d'intelligence artificielle
Analyser les écarts entre les performances d'un prototype et les exigences...

MODELISER

Modéliser un correcteur numérique

RESOUDRE

Résoudre un problème en utilisant une solution d'IA...

REALISER

Intégrer les constituants correspondant à une fonction dans un prototype
Implémenter et exécuter un programme sur une cible...

Progression en 2TSI

Cycle 2 : objectif

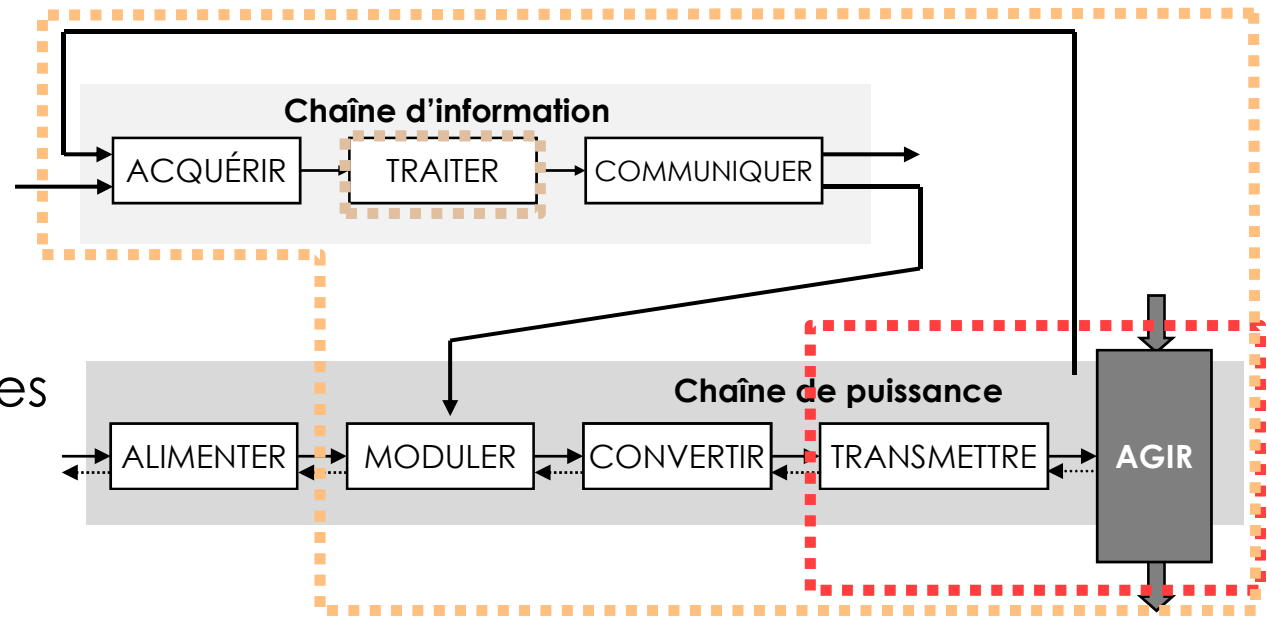
- Compléter le cycle 1 par l'étude des phases transitoires

Cycle 3 : objectifs

- Revisiter les asservissements
- Prévoir les **performances**
- Régler la **commande** (CdC)
- Prendre du **recul sur la modélisation** (dynamique vue)

Cycle 4 : objectif

- Concevoir les **commandes numériques** (correcteurs, IA)



2. Modélisation de l'inertie et dimensionnements en

3. Asservissements : modélisation, performances (4s)

4. Commandes et traitements numériques (2 semaines)

ANALYSER

Analyser les principes d'intelligence artificielle
Analyser les écarts entre les performances d'un prototype et les exigences...

MODELISER

Modéliser un correcteur numérique

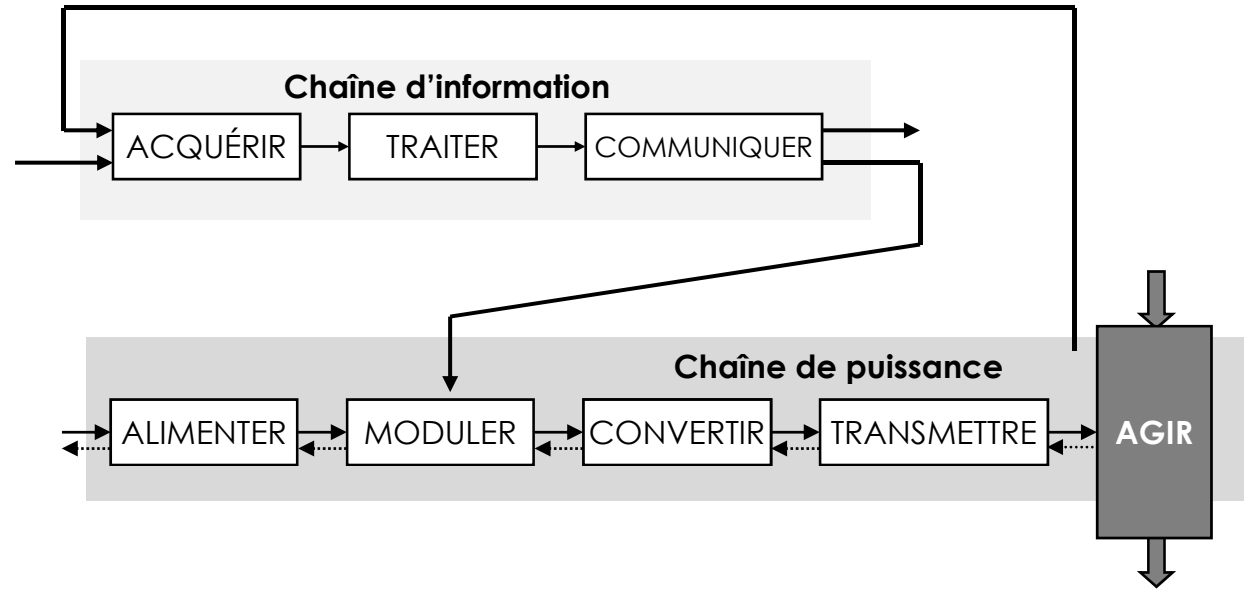
RESOUDRE

Résoudre un problème en utilisant une solution d'IA...

REALISER

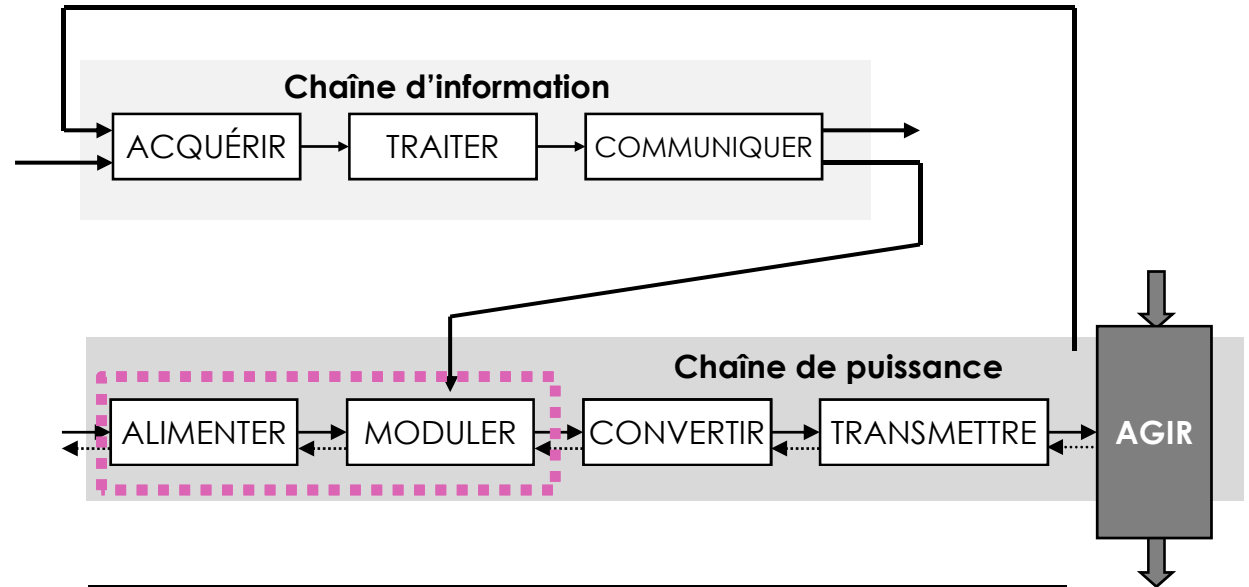
Intégrer les constituants correspondant à une fonction dans un prototype
Implémenter et exécuter un programme sur une cible...

Progression en 2TSI



Progression en 2TSI

Cycles 5 et 6 : objectif



5. Alimentation et modulation en alternatif (2s)

ANALYSER

Identifier la nature des flux échangés entre les différents constituants
Caractériser un constituant des chaînes fonctionnelles...

MODELISER

Modéliser les modulateurs statique d'énergie

RESOUDRE

Déterminer les signaux électriques...

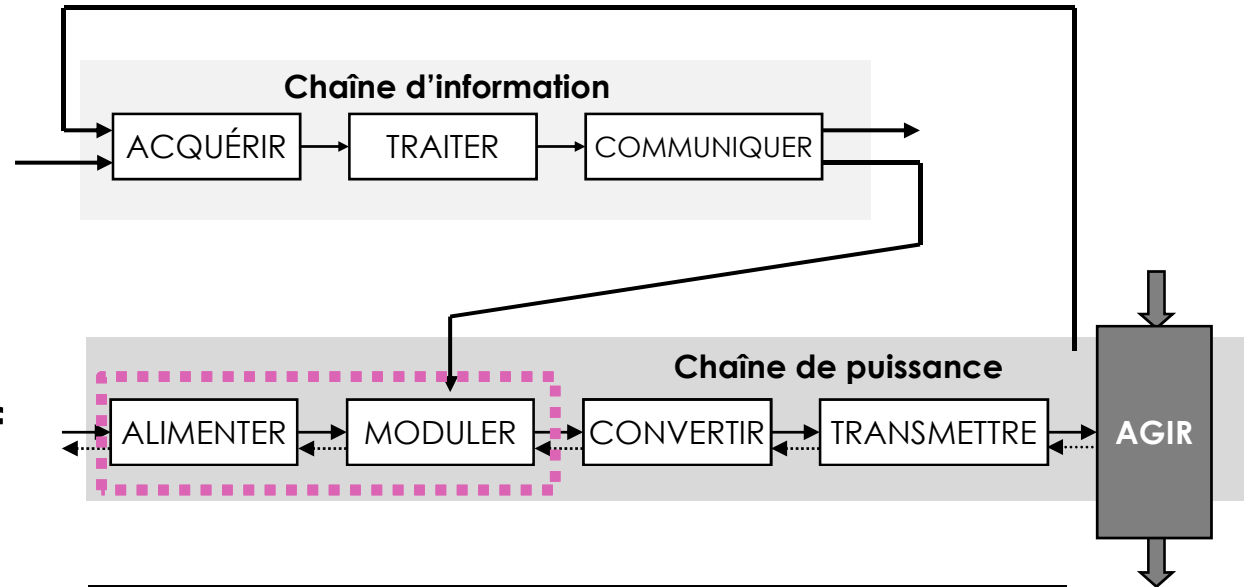
CONCEVOIR

Choisir la technologie des constituants de la chaîne de puissance...

Progression en 2TSI

Cycles 5 et 6 : objectif

- Reprendre la démarche vue au cycle 1 dans le cas du **courant alternatif**



5. Alimentation et modulation en alternatif (2s)

ANALYSER

Identifier la nature des flux échangés entre les différents constituants
Caractériser un constituant des chaînes fonctionnelles...

MODELISER

Modéliser les modulateurs statique d'énergie

RESOUDRE

Déterminer les signaux électriques...

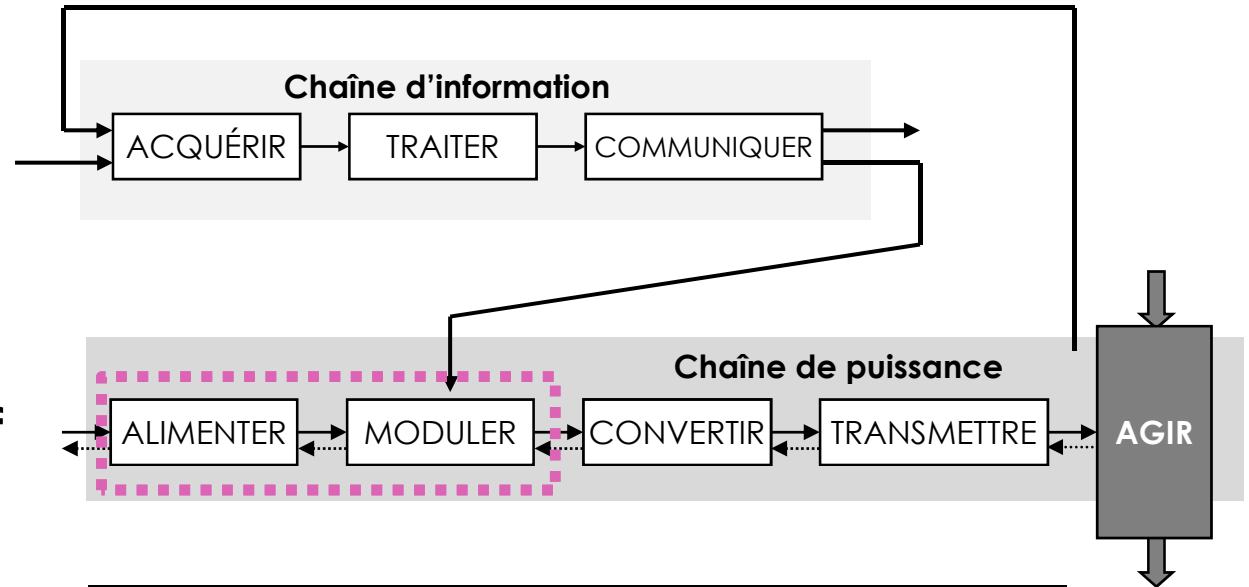
CONCEVOIR

Choisir la technologie des constituants de la chaîne de puissance...

Progression en 2TSI

Cycles 5 et 6 : objectif

- Reprendre la démarche vue au cycle 1 dans le cas du **courant alternatif**
- **Cycle 5** : sources et modulateurs d'énergie



5. Alimentation et modulation en alternatif (2s)

ANALYSER

Identifier la nature des flux échangés entre les différents constituants
Caractériser un constituant des chaînes fonctionnelles...

MODELISER

Modéliser les modulateurs statique d'énergie

RESOUDRE

Déterminer les signaux électriques...

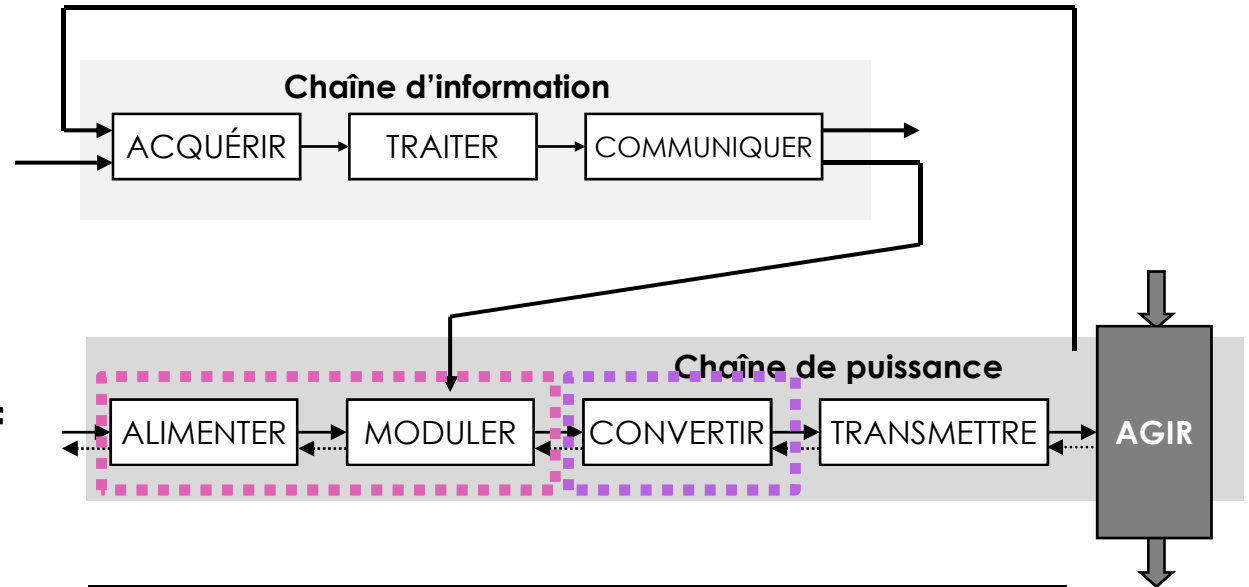
CONCEVOIR

Choisir la technologie des constituants de la chaîne de puissance...

Progression en 2TSI

Cycles 5 et 6 : objectif

- Reprendre la démarche vue au cycle 1 dans le cas du **courant alternatif**
- **Cycle 5** : sources et modulateurs d'énergie
- **Cycle 6** : machines

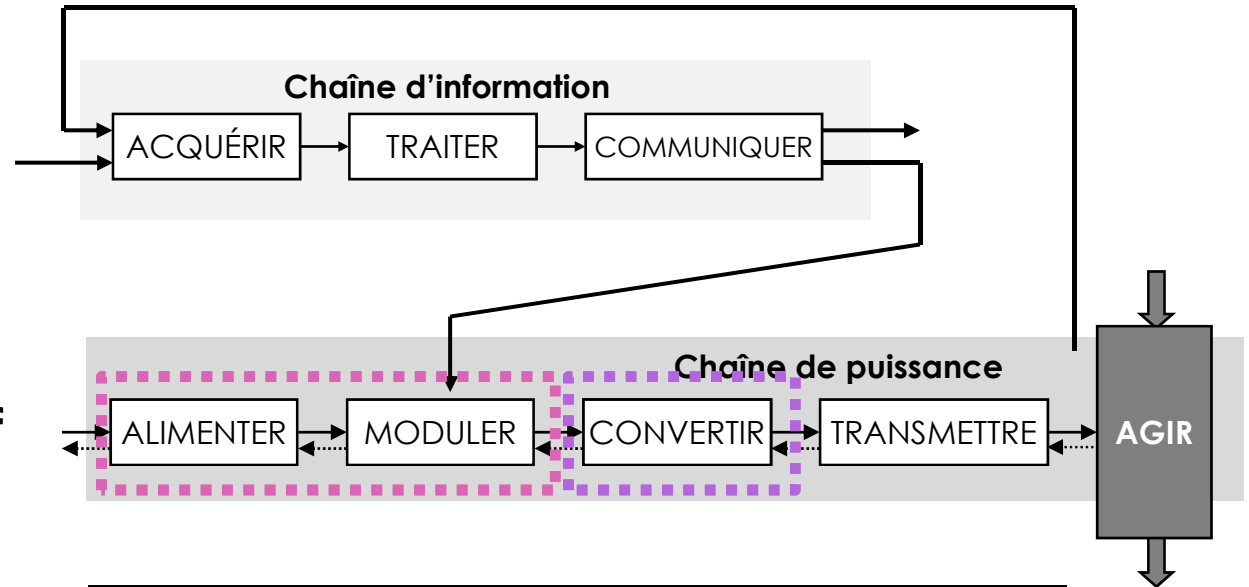


| |
|--|
| 5. Alimentation et modulation en alternatif (2s) |
| 6. Conversion électromécanique en alternatif (3s) |
| ANALYSER |
| Caractériser un constituant des chaînes fonctionnelles... |
| MODELISER |
| Modéliser les convertisseurs électromécaniques... Modéliser la commande d'un ensemble asservi (modulateur, machine et charge) |
| RESOUDRE |
| Déterminer les signaux électriques Caractériser le point de fonctionnement de l'association convertisseur + charge... |
| CONCEVOIR |
| Choisir la technologie des constituants de la chaîne de puissance... |

Progression en 2TSI

Cycles 5 et 6 : objectif

- Reprendre la démarche vue au cycle 1 dans le cas du **courant alternatif**
- **Cycle 5** : sources et modulateurs d'énergie
- **Cycle 6** : machines
- Représentation **plus difficile** à maîtriser qu'en courant continu

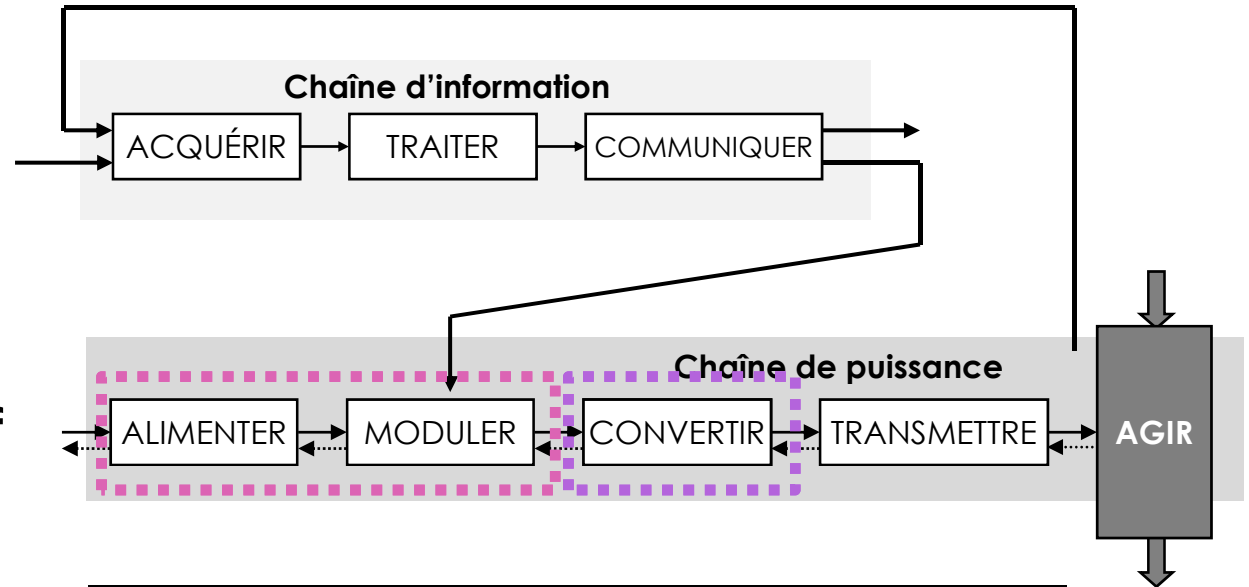


| |
|--|
| 5. Alimentation et modulation en alternatif (2s) |
| 6. Conversion électromécanique en alternatif (3s) |
| ANALYSER |
| Caractériser un constituant des chaînes fonctionnelles... |
| MODELISER |
| Modéliser les convertisseurs électromécaniques... Modéliser la commande d'un ensemble asservi (modulateur, machine et charge) |
| RESOUDRE |
| Déterminer les signaux électriques Caractériser le point de fonctionnement de l'association convertisseur + charge... |
| CONCEVOIR |
| Choisir la technologie des constituants de la chaîne de puissance... |

Progression en 2TSI

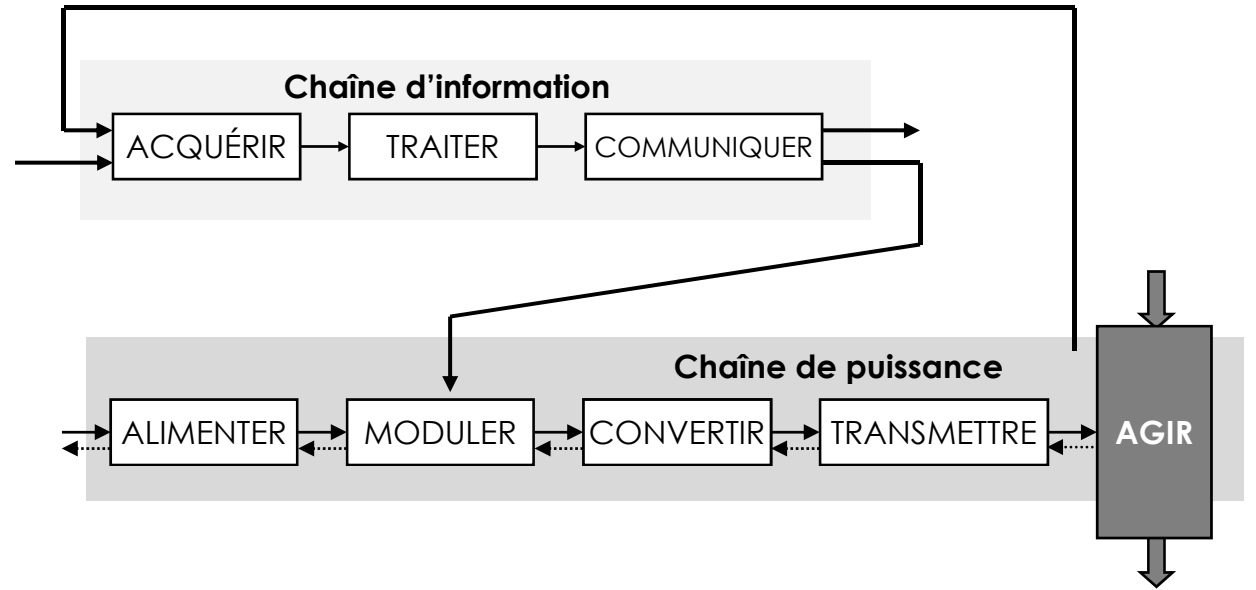
Cycles 5 et 6 : objectif

- Reprendre la démarche vue au cycle 1 dans le cas du **courant alternatif**
- **Cycle 5** : sources et modulateurs d'énergie
- **Cycle 6** : machines
- Représentation **plus difficile** à maîtriser qu'en courant continu
- Inclut **asservissements** (commande de la M.S.)



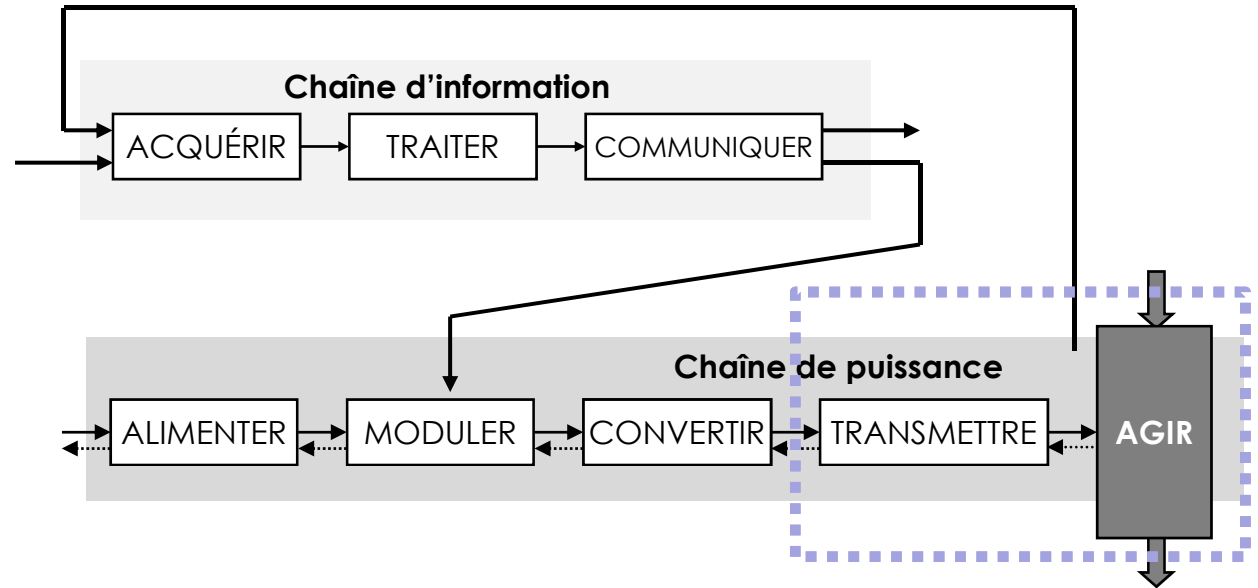
| |
|--|
| 5. Alimentation et modulation en alternatif (2s) |
| 6. Conversion électromécanique en alternatif (3s) |
| ANALYSER |
| Caractériser un constituant des chaînes fonctionnelles... |
| MODELISER |
| Modéliser les convertisseurs électromécaniques... Modéliser la commande d'un ensemble asservi (modulateur, machine et charge) |
| RESOUDRE |
| Déterminer les signaux électriques Caractériser le point de fonctionnement de l'association convertisseur + charge... |
| CONCEVOIR |
| Choisir la technologie des constituants de la chaîne de puissance... |

Progression en 2TSI



Progression en 2TSI

Cycles 7 et 8



7. Résistance et rigidité des pièces mécaniques (4s)

ANALYSER

Justifier le choix d'un matériau

...

MODELISER

Associer un modèle poutre à un solide
Paramétrer un modèle dans un logiciel de simulation par éléments finis...

RESOUDRE

Déterminer les grandeurs relatives au comportement d'une poutre...

CONCEVOIR

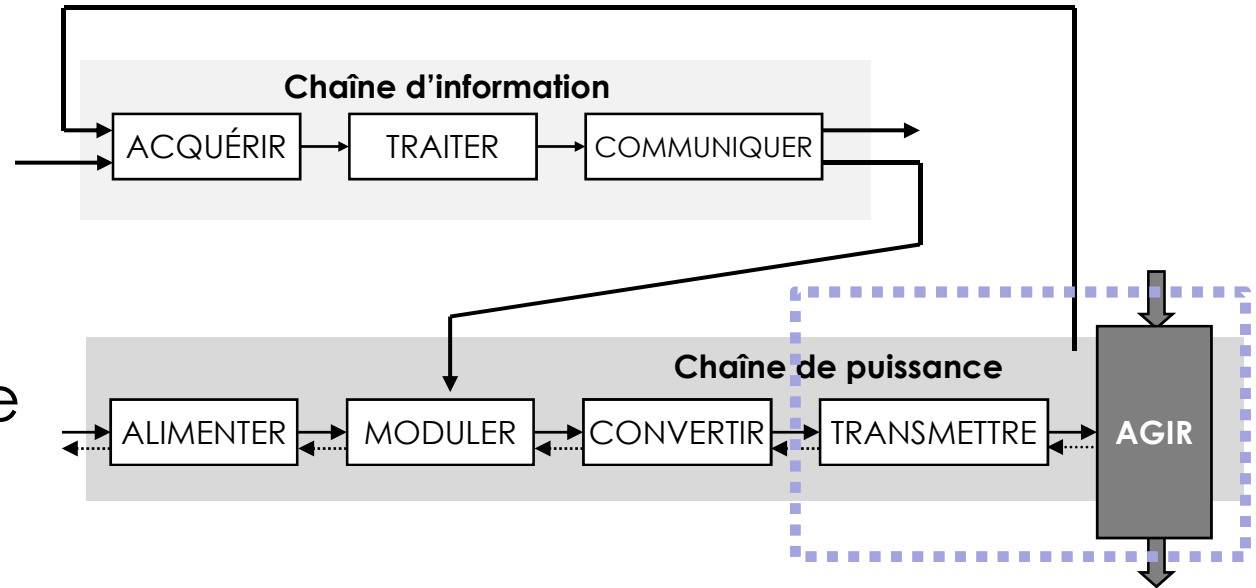
Dimensionner un constituant des chaînes fonctionnelles

...

Progression en 2TSI

Cycles 7 et 8

- **Objectif** : enrichir la conception mécanique (vue en 1TSI)



7. Résistance et rigidité des pièces mécaniques (4s)

ANALYSER

Justifier le choix d'un matériau

...

MODELISER

Associer un modèle poutre à un solide
Paramétrer un modèle dans un logiciel de simulation par éléments finis...

RESOUDRE

Déterminer les grandeurs relatives au comportement d'une poutre...

CONCEVOIR

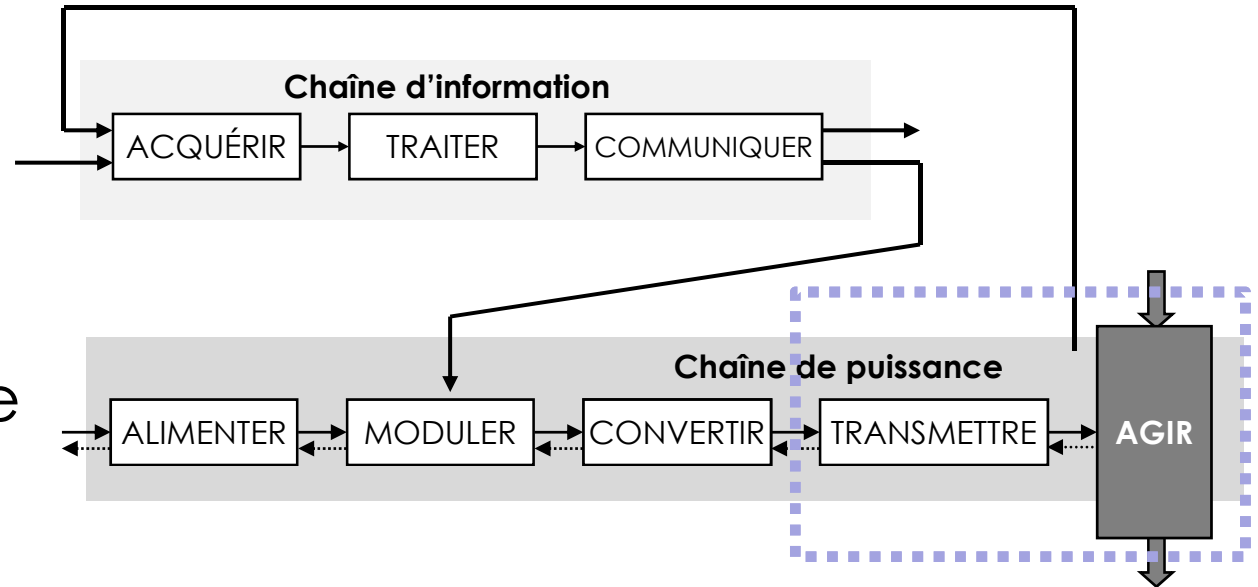
Dimensionner un constituant des chaînes fonctionnelles

...

Progression en 2TSI

Cycles 7 et 8

- **Objectif** : enrichir la conception mécanique (vue en 1TSI)
 - **Cycle 7** : résistance et rigidité des pièces, choix des matériaux

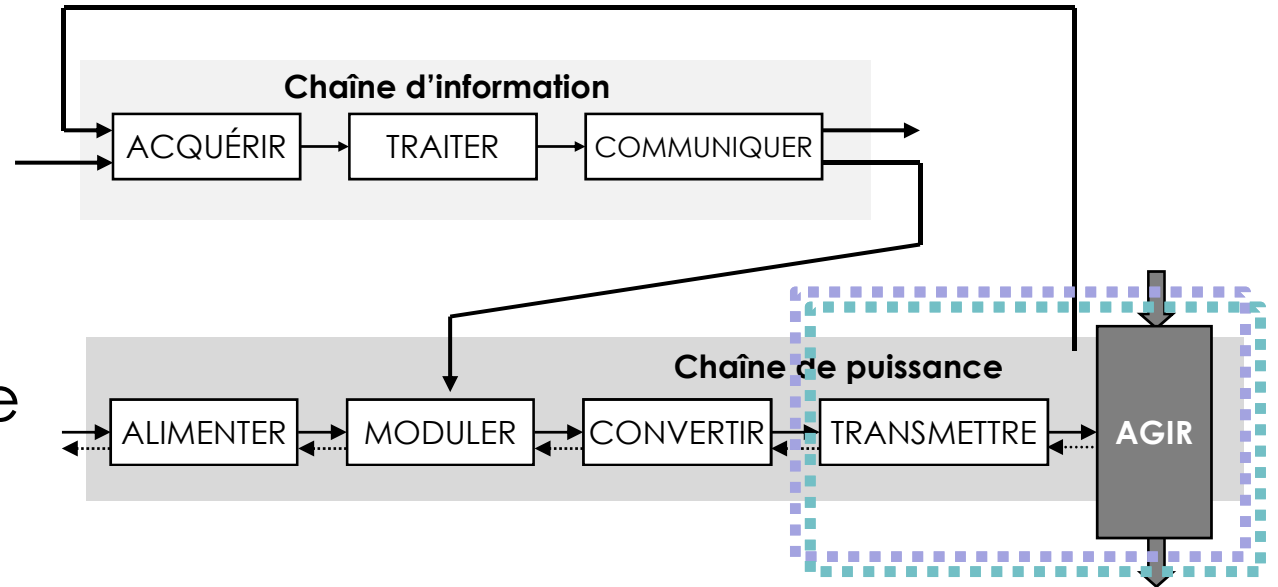


| 7. Résistance et rigidité des pièces mécaniques (4s) |
|--|
| ANALYSER |
| Justifier le choix d'un matériau |
| ... |
| MODELISER |
| Associer un modèle poutre à un solide Paramétrer un modèle dans un logiciel de simulation par éléments finis... |
| RESOUDRE |
| Déterminer les grandeurs relatives au comportement d'une poutre... |
| CONCEVOIR |
| Dimensionner un constituant des chaînes fonctionnelles |
| ... |

Progression en 2TSI

Cycles 7 et 8

- **Objectif** : enrichir la conception mécanique (vue en 1TSI)
 - **Cycle 7** : résistance et rigidité des pièces, choix des matériaux
 - **Cycle 8** : assemblage des mécanismes (hyperstaticité), prise en compte des procédés

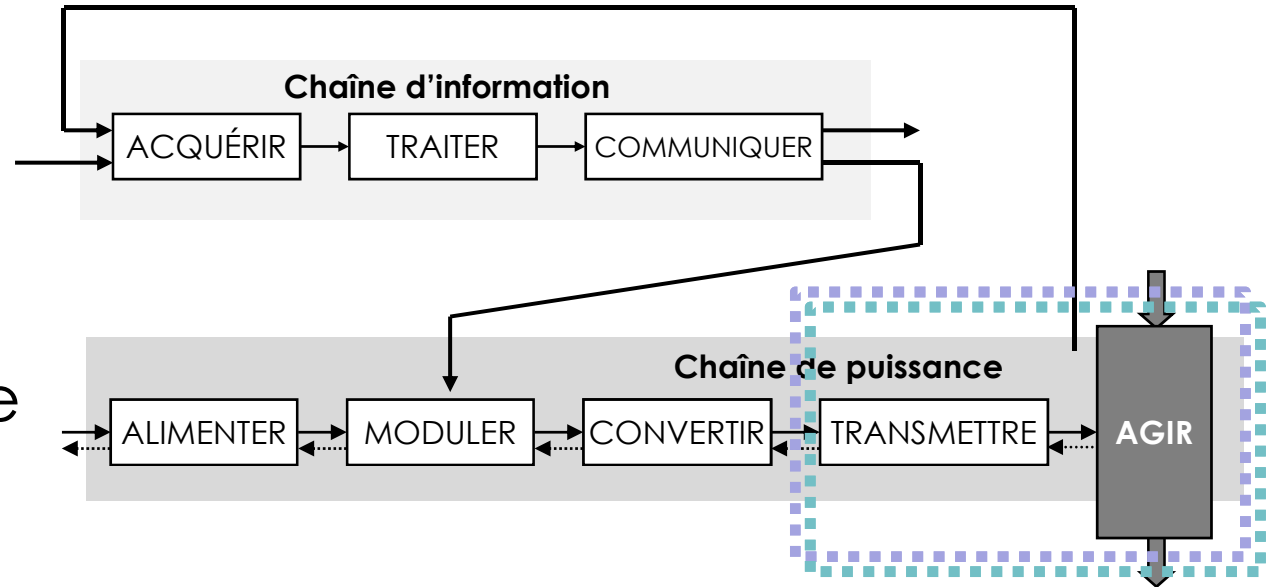


| | |
|----|---|
| | 7. Résistance et rigidité des pièces mécaniques (4s) |
| | 8. Ecoconception et réalisation (2 semaines) |
| | ANALYSER |
| | Justifier le besoin fonctionnel d'une spécification |
| | ... |
| | MODELISER |
| Pa | Modifier un modèle de mécanisme afin de le rendre isostatique... |
| | CONCEVOIR |
| | Intégrer les contraintes d'écoconception dans les architectures proposées |
| | Dimensionner un constituant |
| D | Ecoconcevoir une pièce en optimisant le triptyque produit-procédé-matériaux |
| | ... |

Progression en 2TSI

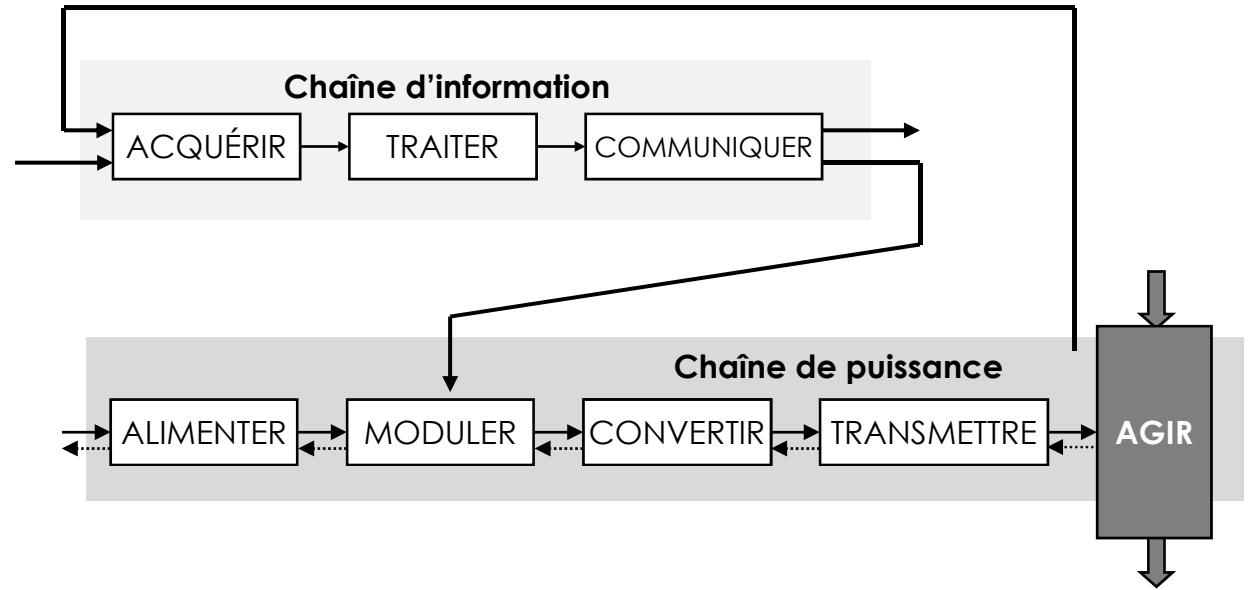
Cycles 7 et 8

- **Objectif** : enrichir la conception mécanique (vue en 1TSI)
 - **Cycle 7** : résistance et rigidité des pièces, choix des matériaux
 - **Cycle 8** : assemblage des mécanismes (hyperstaticité), prise en compte des procédés
- **Nouveau retour** sur les exigences



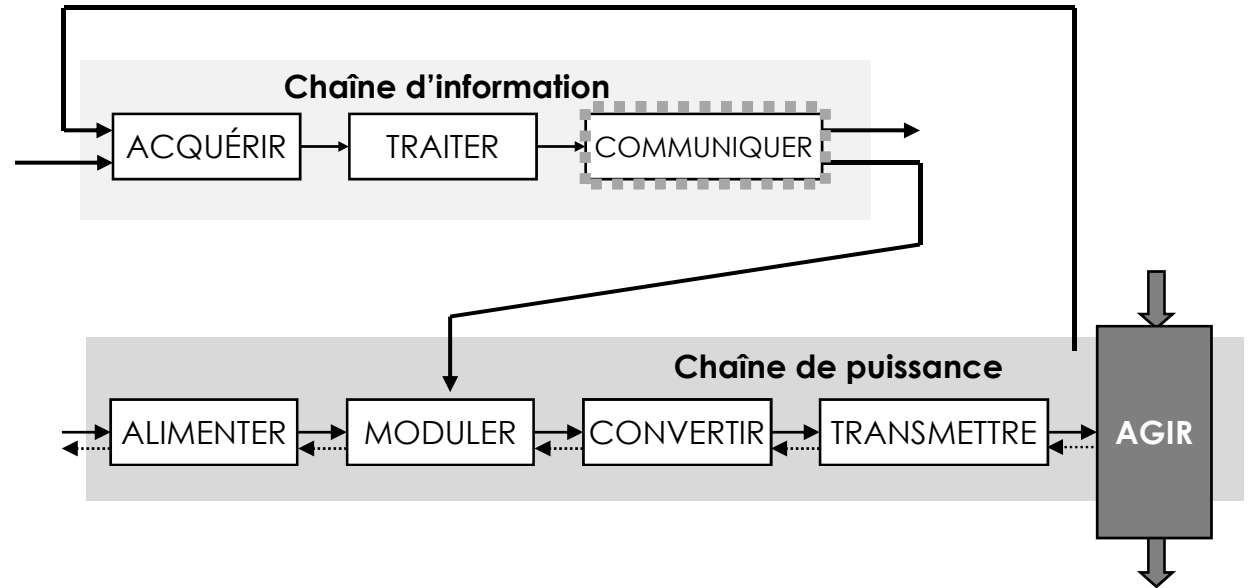
| | |
|----|---|
| | 7. Résistance et rigidité des pièces mécaniques (4s) |
| | 8. Ecoconception et réalisation (2 semaines) |
| | ANALYSER |
| | Justifier le besoin fonctionnel d'une spécification |
| | ... |
| | MODELISER |
| Pa | Modifier un modèle de mécanisme afin de le rendre isostatique... |
| | CONCEVOIR |
| | Intégrer les contraintes d'écoconception dans les architectures proposées |
| | Dimensionner un constituant |
| D | Ecoconcevoir une pièce en optimisant le triptyque produit-procédé-matériaux |
| | ... |

Progression en 2TSI



Progression en 2TSI

Cycle 9



9. Communication entre les constituants d'un système (2s)

ANALYSER

Identifier les architectures matérielle et fonctionnelle d'un réseau de communication

...

MODELISER

Décrire le comportement d'un système séquentiel

EXPERIMENTER

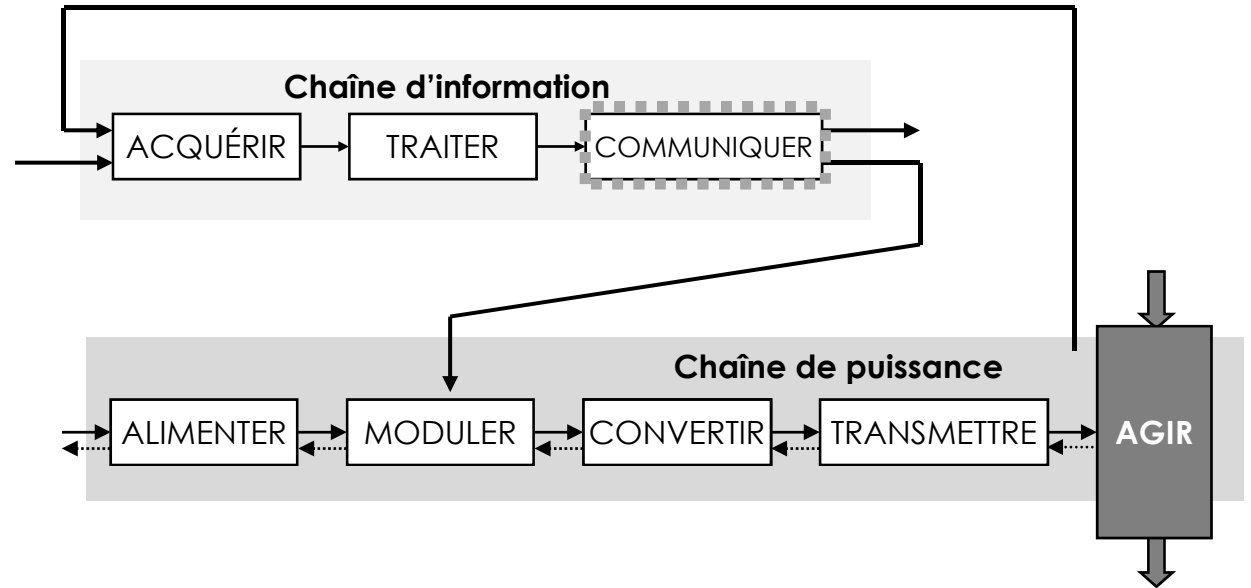
Relever les grandeurs caractéristiques d'un protocole de communication

Mettre en œuvre une liaison entre objets communicants

Progression en 2TSI

Cycle 9

- **Objectif** : approfondir l'étude de la **fonction Communiquer** (paramétrage réseau, objets communicants...)



9. Communication entre les constituants d'un système (2s)

ANALYSER

Identifier les architectures matérielle et fonctionnelle d'un réseau de communication

...

MODELISER

Décrire le comportement d'un système séquentiel

EXPERIMENTER

Relever les grandeurs caractéristiques d'un protocole de communication

Mettre en œuvre une liaison entre objets communicants

Progression en 2TSI – Bilan

| # | Cycles de 2TSI | S. |
|---|--|----|
| 1 | La chaîne de puissance en régime permanent | 4 |
| 2 | Modélisation de l'inertie et dimensionnements en dynamique | 3 |
| 3 | Les asservissements : modélisation et performances | 4 |
| 4 | Conception des commandes et traitements numériques | 2 |
| 5 | Alimentation et modulation en courant alternatif | 2 |
| 6 | Conversions électromécaniques en courant alternatif | 3 |
| 7 | Résistance et rigidité des pièces mécaniques | 4 |
| 8 | Ecoconception et réalisation des mécanismes | 2 |
| 9 | Communication entre les constituants d'un système | 2 |

Progression en 2TSI – Bilan

| # | Cycles de 2TSI | S. |
|---|--|----|
| 1 | La chaîne de puissance en régime permanent | 4 |
| 2 | Modélisation de l'inertie et dimensionnements en dynamique | 3 |
| 3 | Les asservissements : modélisation et performances | 4 |
| 4 | Conception des commandes et traitements numériques | 2 |
| 5 | Alimentation et modulation en courant alternatif | 2 |
| 6 | Conversions électromécaniques en courant alternatif | 3 |
| 7 | Résistance et rigidité des pièces mécaniques | 4 |
| 8 | Ecoconception et réalisation des mécanismes | 2 |
| 9 | Communication entre les constituants d'un système | 2 |

- **Enrichissements** : dynamique, commandes asservies, IA, courant alternatif, RdM, communications...

Progression en 2TSI – Bilan

| # | Cycles de 2TSI | S. |
|---|--|----|
| 1 | La chaîne de puissance en régime permanent | 4 |
| 2 | Modélisation de l'inertie et dimensionnements en dynamique | 3 |
| 3 | Les asservissements : modélisation et performances | 4 |
| 4 | Conception des commandes et traitements numériques | 2 |
| 5 | Alimentation et modulation en courant alternatif | 2 |
| 6 | Conversions électromécaniques en courant alternatif | 3 |
| 7 | Résistance et rigidité des pièces mécaniques | 4 |
| 8 | Ecoconception et réalisation des mécanismes | 2 |
| 9 | Communication entre les constituants d'un système | 2 |

- **Enrichissements** : dynamique, commandes asservies, IA, courant alternatif, RdM, communications...
- **Nouveaux « cycles en V »** : commande et structure

Compétences transversales

Compétences transversales

- Certains savoir-faire sont **à acquisition longue** :

Compétences transversales

- Certains savoir-faire sont **à acquisition longue** :
 - **Analyse d'écart**

Compétences transversales

- Certains savoir-faire sont **à acquisition longue** :
 - **Analyse d'écart**
 - **Simulation numérique et traitements de données**

Compétences transversales

- Certains savoir-faire sont **à acquisition longue** :
 - **Analyse d'écart**
 - **Simulation numérique et traitements de données**
 - **Communication** (recherche, traitement, production et échange d'informations)

Conclusion

Conclusion

- Donner du **sens** aux enseignements

Conclusion

- Donner du **sens** aux enseignements
- Favoriser des **bases solides**

Conclusion

- Donner du **sens** aux enseignements
- Favoriser des **bases solides**
- Faciliter l'**acquisition de compétences**

Merci pour votre attention