

INGÉNIERIE DES EXIGENCES

TECHNIQUES DE MODÉLISATION

Tables de décision

TM010
[v201b]

2016-02-08

Luc LAVOIE et Christina KHNAISSER
Département d'informatique
Faculté des sciences



Luc.Lavoie@USherbrooke.ca
<http://info.usherbrooke.ca/llavoie>

PLAN

- Construction
- Variantes
- Exemple
- Autres variantes
- Synthèse
- Exercices
- Références



		CAS							
		1	2	3	4	5	6	7	8
CONDITIONS	Il fait beau	o	o	o	o	n	n	n	n
	La mer est chaude	o	o	n	n	o	o	n	n
	Il y a des requins	o	n	o	n	o	n	o	n
ACTIONS	Je vais à la plage	x	x	x	x				
	Je reste au lit					x	x	x	x
	Je bronze	x		x	x				
	Je me baigne		x						

inspiré de la figure : https://fr.wikipedia.org/wiki/Table_de_décision

CONSTRUCTION

- Démarche
- Critères binaires
- Critères variés
- Contenu
- Dénombrement des cas

CONSTRUCTION

DÉMARCHE

1. Définir tous les intrants et les extrants.
2. Définir les critères.
3. Calculer le nombre de cas possibles.
4. Remplir les colonnes avec toutes les combinaisons possibles.
5. Simplifier la table (si possible).

CONSTRUCTION

CRITÈRES BINAIRES (CONDITIONS)

- Les intrants sont les paramètres des conditions.
- Les intrants sont implicites.
- Les conditions sont explicites.

		CAS							
		1	2	n
CONDITIONS	C1								
	C2								
	...								
	Cn								
ACTIONS	A1								
	...								
	An								

CONSTRUCTION

CRITÈRES BINAIRES (CONDITIONS) - EXEMPLE

- Les intrants sont les paramètres des conditions.
- Les intrants sont implicites.
- Les conditions sont explicites.

		CAS							
		1	2	3	4	5	6	7	8
CONDITIONS	Il fait beau	o	o	o	o	n	n	n	n
	La mer est chaude	o	o	n	n	o	o	n	n
	Il y a des requins	o	n	o	n	o	n	o	n
ACTIONS	Je vais à la plage	x	x	x	x				
	Je reste au lit					x	x	x	x
	Je bronze	x		x	x				
	Je me baigne		x						

inspiré de la figure : https://fr.wikipedia.org/wiki/Table_de_décision

CONSTRUCTION

CRITÈRES VARIÉS

- Les extrants sont explicites.
- Les critères sont implicites.

		CAS					
		1	2	3	4	5	6
intrants	nb de services (s)	1	2,3	>3	1	2,3	>3
	données réparties	oui	oui	oui	non	non	non
extrants	algorithme	B	B	C	A	A	B
	nb de processus	4	8	2^{s+1}	1	2	4

CONSTRUCTION

CONTENU

- Critères
 - Exprimés sur les intrants.
 - Chaque intrant est catégorisé par
 - valeurs,
 - intervalles de valeurs,
 - sous-conditions sur les valeurs.
- Extrait
 - Généralement
 - une procédure,
 - un traitement,
 - une action,
 - la valeur d'un paramètre.

CONSTRUCTION

DÉNOMBREMENT DES CAS

- Sans regroupement préalable, il faut considérer tous les cas, soit pour **m** intrants
 - $n_1 * \dots * n_m$
 - où n_i représente le nombre de catégories de valeurs de l'intrant **i**.
- Sans regroupement des cas, le nombre d'intrants est très limité.

VARIANTES

- Regroupement des valeurs
- Regroupement des extrants
- Compression (des cas)
- Compression (hors conditions)

VARIANTES

REGROUPEMENT DES VALEURS

- Au tableau...

VARIANTES

REGROUPEMENT DES EXTRANTS

C1						
C2						
...						
Cn						
ACTIONS	A1	A4	A2, A3	...	A4, A5, A7	A8

- Affichage des actions sur une seule ligne, si le nombre d'actions par cas est très restreint (typiquement 3 ou moins).

VARIANTES

COMPRESSION (DES CAS SIMILAIRES)

		CAS							
		1	2	3	4	5	6	7	8
CONDITIONS	Il fait beau	o	o	o	o	n	n	n	n
	La mer est chaude	o	o	n	n	o	o	n	n
	Il y a des requins	o	n	o	n	o	n	o	n
ACTIONS	Je vais à la plage	x	x	x	x				
	Je reste au lit					x	x	x	x
	Je bronze	x		x	x				
	Je me baigne		x						

		CAS			
		1	2	3	4
CONDITIONS	Il fait beau	o	o	o	n
	La mer est chaude	-	o	n	-
	Il y a des requins	o	n	n	-
ACTIONS	Je vais à la plage	x	x	x	
	Je reste au lit				x
	Je bronze	x		x	
	Je me baigne		x		

		CAS				
		1	2	3	4	5
CONDITIONS	Il fait beau	o	o	o	o	n
	La mer est chaude	o	o	n	n	-
	Il y a des requins	o	n	o	n	-
ACTIONS	Je vais à la plage	x	x	x	x	
	Je reste au lit					x
	Je bronze	x		x	x	
	Je me baigne		x			

inspiré des figures : https://fr.wikipedia.org/wiki/Table_de_décision

VARIANTES

COMPRESSION (DES CAS HORS CONDITIONS)

- Ajouter une colonne étiquetée SINON, ELSE ou X.

		CAS					
		1	2	3	4	5	X
CONDITIONS	A = B	o	o	n	n	n	
	B = C	o	n	o	n	n	
	A = C	-	-	-	o	n	
	A + B > C	-	o	-	-	o	
	B + C > A	-	-	o	-	-	
	A + C > B	-	-	-	o	o	
TRIANGLE	Équilatéral	o					
	Isocèle		o	o	o		
	Irrégulier					o	
	N'est pas un triangle						o

EXEMPLE – RÉGULATEUR DE CHAUFFERIE

- Texte de spécification
- Diagramme de contexte
- Diagramme de structure
- Table de décision
- Table de décision compressée
- Tables liées

RÉGULATEUR DE CHAUFFERIE

TEXTE DE SPÉCIFICATION EN ANGLAIS (STYLE DISCUTABLE)

If hot water only is switched on, then the 3-way valve is set to the hot water position (A), the boiler and the pump are both turned on only when the tank temperature is below the tank thermostat setting. If heating only is switched on, then the valve is set to the heating position (B), the pump runs continuously, and the boiler is turned on only when the room temperature is below the room thermostat setting. If the hot water and heating are both switched on, and both of the thermostat settings exceed the ambient temperature, then the boiler will be on, the pump will be running, and the valve will be in the central position (C). If neither thermostat setting exceeds the ambient temperature, the boiler is turned off, but the pump remains on, and the valve is set to position B. If only the hot water tank thermostat setting exceeds its ambient temperature then boiler and pump are both on and the valve is set to position A. If only the room thermostat setting exceeds its ambient temperature then boiler and pump are both on but the valve is set to position B. If neither heating nor hot water are switched on then boiler and pump are turned off and the position of the 3-way valve is irrelevant.

RÉGULATEUR DE CHAUFFERIE

TEXTE DE SPÉCIFICATION EN GOOGLE FRENCH

Si l'eau chaude seule est activée, la vanne 3 voies est réglé sur la position de l'eau chaude (A), la chaudière et la pompe sont à la fois mis en marche que lorsque la température du réservoir est inférieure au réglage du thermostat du réservoir. Si le chauffage est mis en marche seulement, alors la vanne est en position de chauffage (B), la pompe fonctionne en permanence et la chaudière est activée uniquement lorsque la température ambiante est inférieure au réglage de thermostat d'ambiance. Si l'eau chaude et le chauffage sont tous les deux allumés, et les deux réglages du thermostat dépasse la température ambiante, puis la chaudière sera, la pompe sera en cours d'exécution et la vanne sera en position centrale (C). Si aucun réglage du thermostat est supérieure à la température ambiante, le chauffe-eau est éteint mais la pompe reste en marche et la vanne est en position B. Si seulement le réglage du thermostat de chaudière est supérieure à la température ambiante, puis la chaudière et de la pompe sont à la fois en marche et la vanne est réglé sur la position A. Si seulement le réglage du thermostat de la pièce dépasse la température ambiante, puis la chaudière et de la pompe sont à la fois sur mais la valve est en position B. Si ni chauffage ni eau chaude sont allumés, la chaudière et de la pompe sont éteints et le position de la vanne 3 voies est hors de propos.

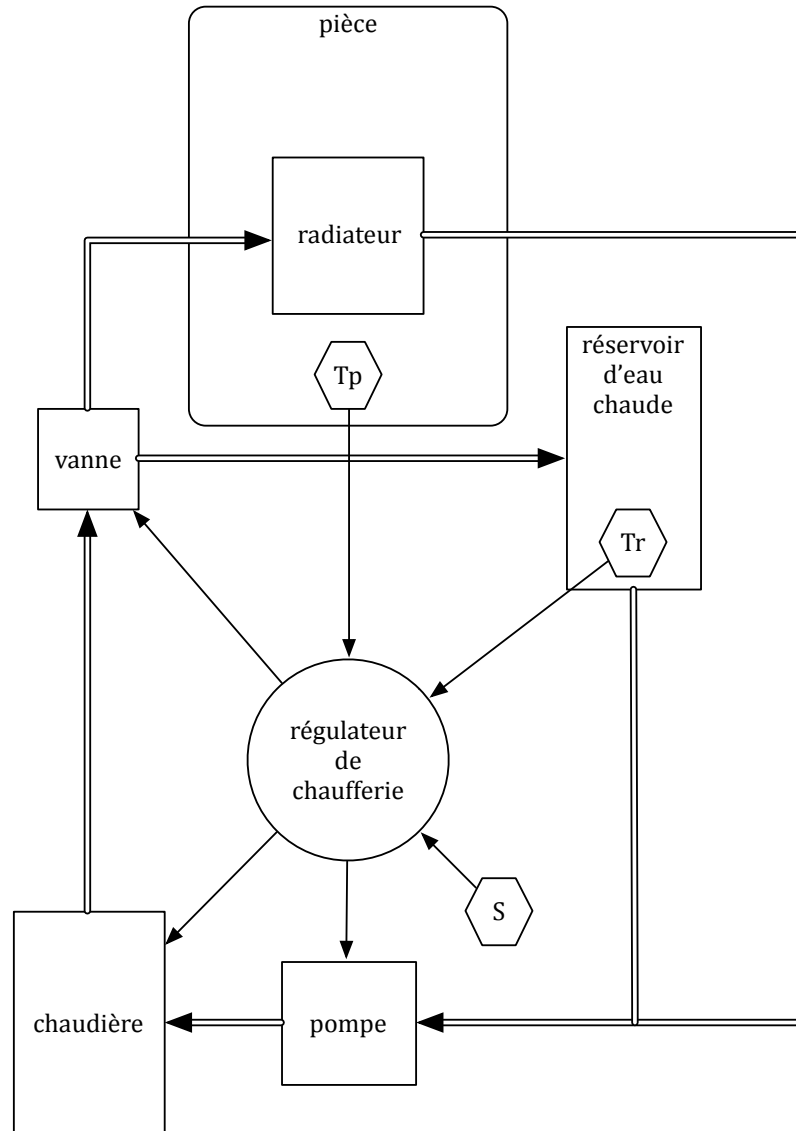
RÉGULATEUR DE CHAUFFERIE

TEXTE DE SPÉCIFICATION EN FRANÇAIS (STYLE DISCUTABLE)

Si seule l'eau chaude est en fonction, la vanne à 3 voies est placée en position A (alimentation en eau chaude); la chaudière et la pompe ne sont activées que lorsque la température du réservoir est inférieure au réglage de son thermostat. Si seul le chauffage est en fonction, alors la vanne est placée en position B (alimentation des radiateurs), la pompe fonctionne en permanence et la chaudière est activée uniquement lorsque la température de la pièce est inférieure au réglage de son thermostat. Si l'eau chaude et le chauffage sont tous deux en fonction et que chacun des réglages dépasse la température mesurée par son thermostat, la chaudière et la pompe sont activées et la vanne est placée en position C (double alimentation). Si aucun des réglages ne dépasse la température mesurée par son thermostat, le chauffe-eau est éteint, mais la pompe demeure active et la vanne est placée en position B. Si seul le réglage du thermostat de chaudière est supérieur à la température ambiante, alors la chaudière et la pompe sont activées et la vanne est placée en position A. Si seul le réglage du thermostat de la pièce dépasse la température ambiante, alors la chaudière et la pompe sont activées, mais la vanne est placée en position B. Si ni le chauffage ni l'eau chaude ne sont en fonction, la chaudière et la pompe sont éteintes et la position de la vanne est indifférente.

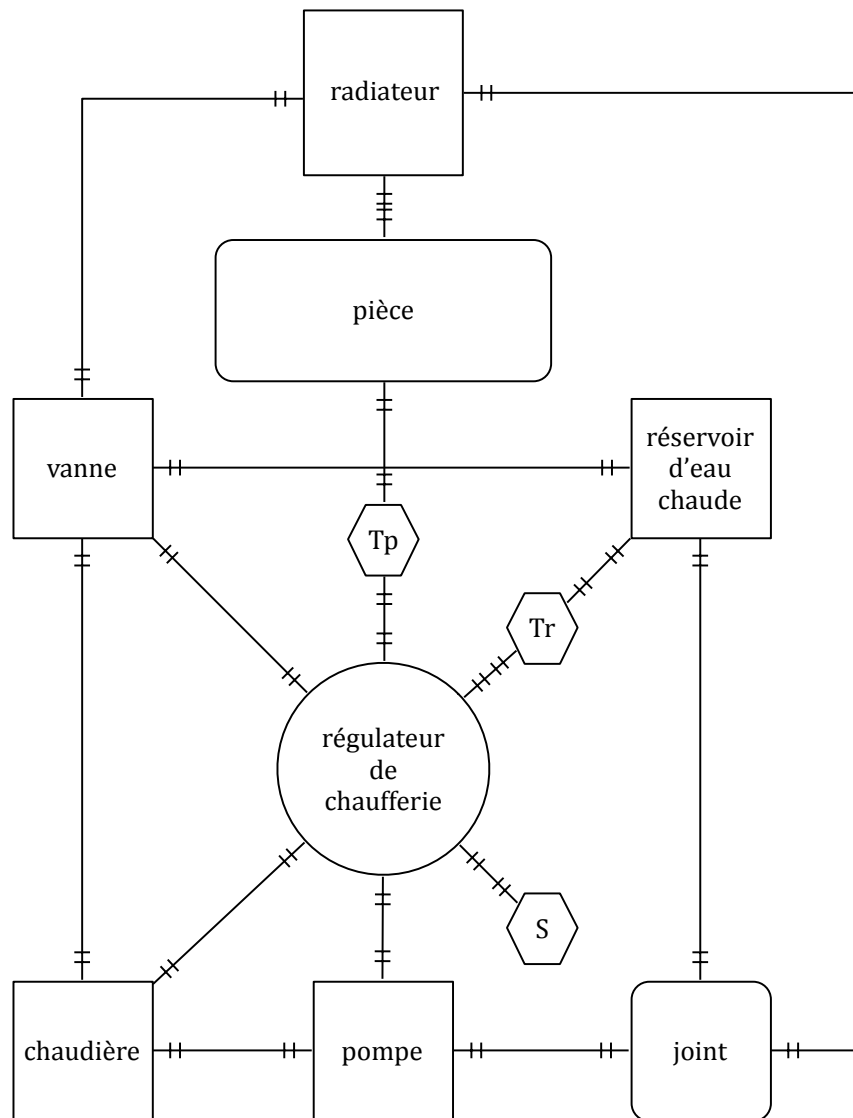
RÉGULATEUR DE CHAUFFERIE

DIAGRAMME UNIFILAIRE



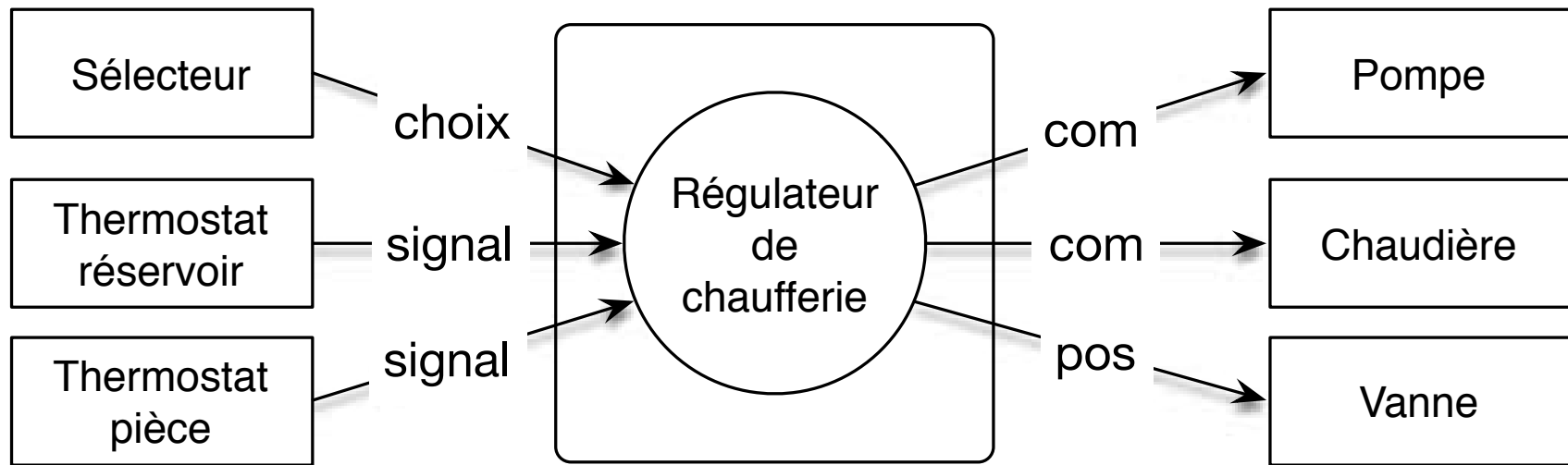
RÉGULATEUR DE CHAUFFERIE

DIAGRAMME DE STRUCTURE



RÉGULATEUR DE CHAUFFERIE

DIAGRAMME DE CONTEXTE



- choix ::= Eau-chaude:sel × Chauffage:sel
- sel ::= off | on
- signal ::= haut | bas
- com ::= off | on
- pos ::= A | B | C

RÉGULATEUR DE CHAUFFERIE

TABLE DE DÉCISION (NON COMPRESSÉE)

		CAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CONDITIONS	Chauffage	on								off							
	Eau chaude	on				off				on				off			
	Thermostat réservoir	haut		bas		haut		bas		haut		bas		haut		bas	
	Thermostat pièce	h	b	h	b	h	b	h	b	h	b	h	b	h	b	h	b
ACTIONS	Chaudière active		o	o	o		o		o			o	o				
	Pompe active	o	o	o	o	o	o	o	o			o	o				
	Vanne (position)	B	B	A	C	B	B	B	B	A	A	A	A	-	-	-	-

- haut(h) ::= Température ambiante plus élevée que la température programmée du thermostat.
- bas(b) ::= Température ambiante plus basse que la température programmée du thermostat.
- position ::= A (alimentation du réservoir ouverte);
B (alimentation du radiateur ouverte);
C (les deux alimentations ouvertes).

RÉGULATEUR DE CHAUFFERIE

TABLE DE DÉCISION COMPRESSÉE



		CAS								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
CONDITIONS	Chauffage	on						off		
	Eau chaude	on				off		on	off	
	Thermostat réservoir	haut		bas		-		h	b	-
	Thermostat pièce	h	b	h	b	h	b	-	-	-
ACTIONS	Chaudière active		o	o	o		o		o	
	Pompe active	o	o	o	o	o	o		o	
	Vanne (position)	B	B	A	C	B	B	A	A	-

		CAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CONDITIONS	Chauffage	on								off							
	Eau chaude	on				off				on				off			
	Thermostat réservoir	haut		bas		haut		bas		haut		bas		haut		bas	
	Thermostat pièce	h	b	h	b	h	b	h	b	h	b	h	b	h	b	h	b
ACTIONS	Chaudière active		o	o	o		o		o			o	o				
	Pompe active	o	o	o	o	o	o	o	o			o	o				
	Vanne (position)	B	B	A	C	B	B	B	B	A	A	A	A	-	-	-	-

RÉGULATEUR DE CHAUFFERIE

TABLES LIÉES

Table 1		CAS			
		1	2	3	4
COND	Chauffage	on		off	
	Eau chaude	on	off	on	off
ACTIONS		Voir table 2	Voir table 3	Voir table 4	Pompe et chaudière inactives; position de la vanne quelconque

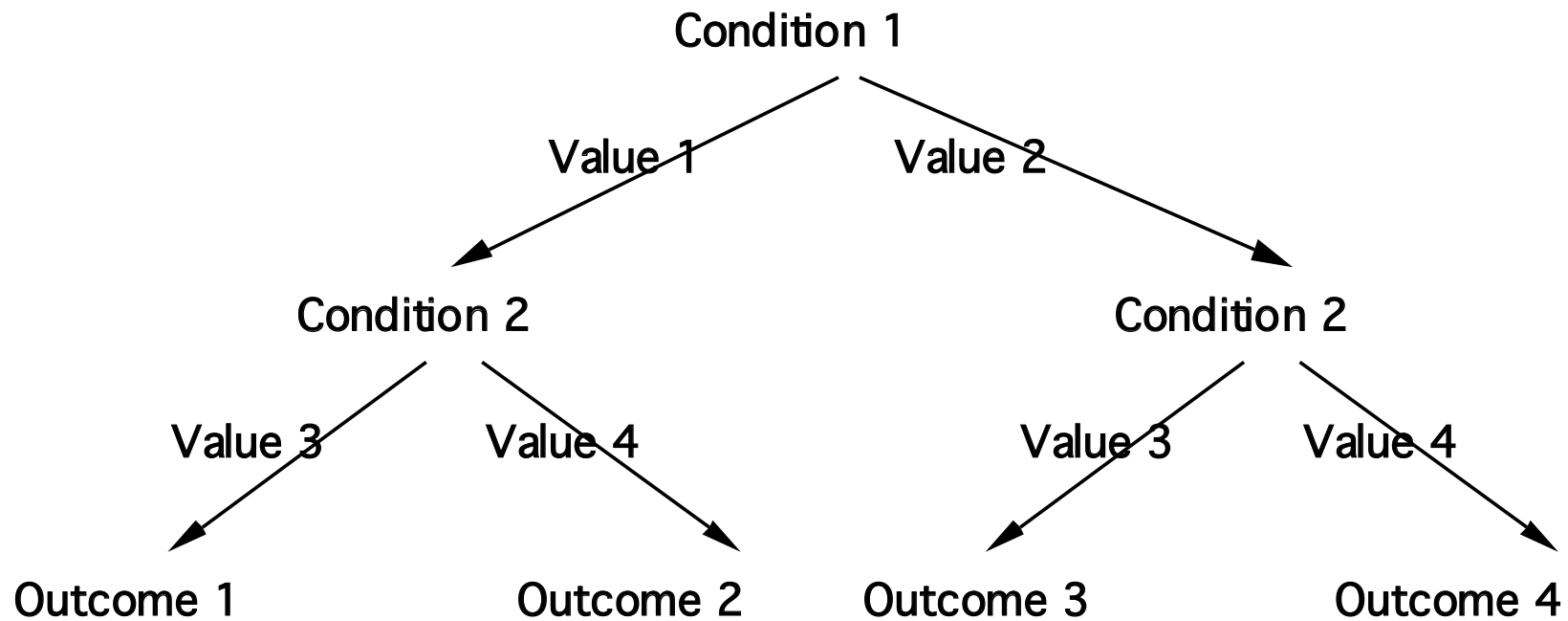
Table 2 (Chauffage et eau chaude ON)		CAS			
		1	2	3	4
COND	Thermostat réservoir	haut		bas	
	Thermostat pièce	h	b	h	b
ACTIONS	Chaudière active		o	o	o
	Pompe active	o	o	o	o
	Vanne (position)	B	B	A	C

AUTRES VARIANTES

- Arbre de décision
- Matrice de décision
- Plan cartésien de décision

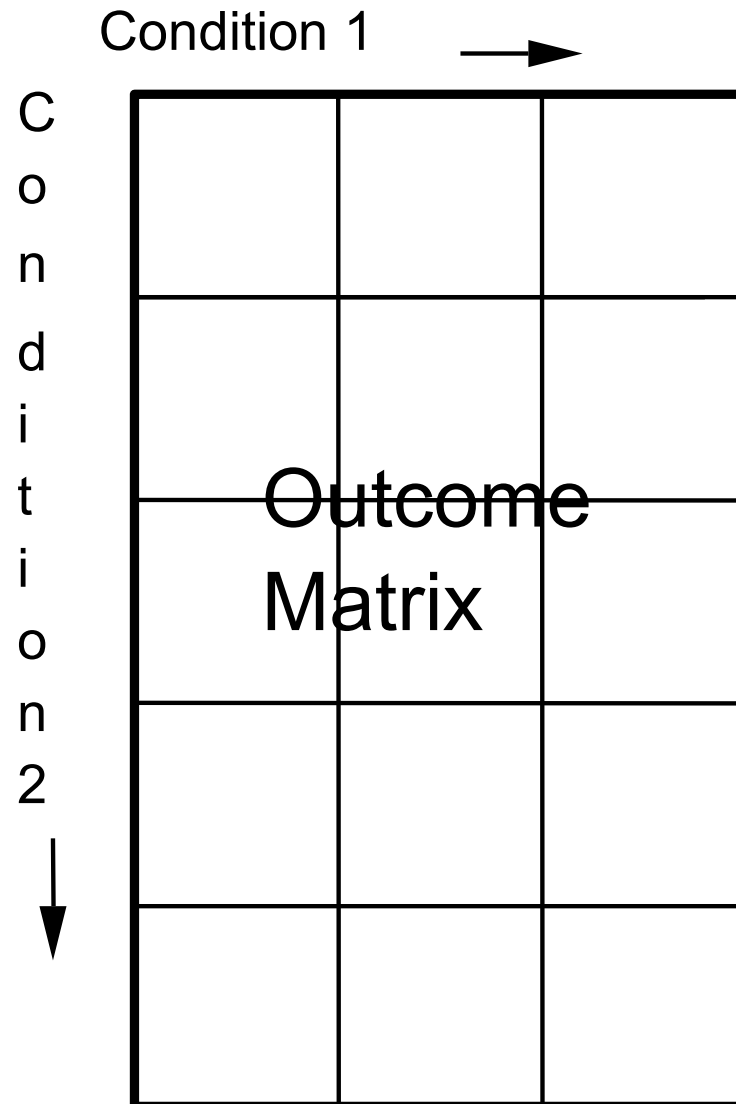
AUTRES VARIANTES

ARBRES DE DÉCISION



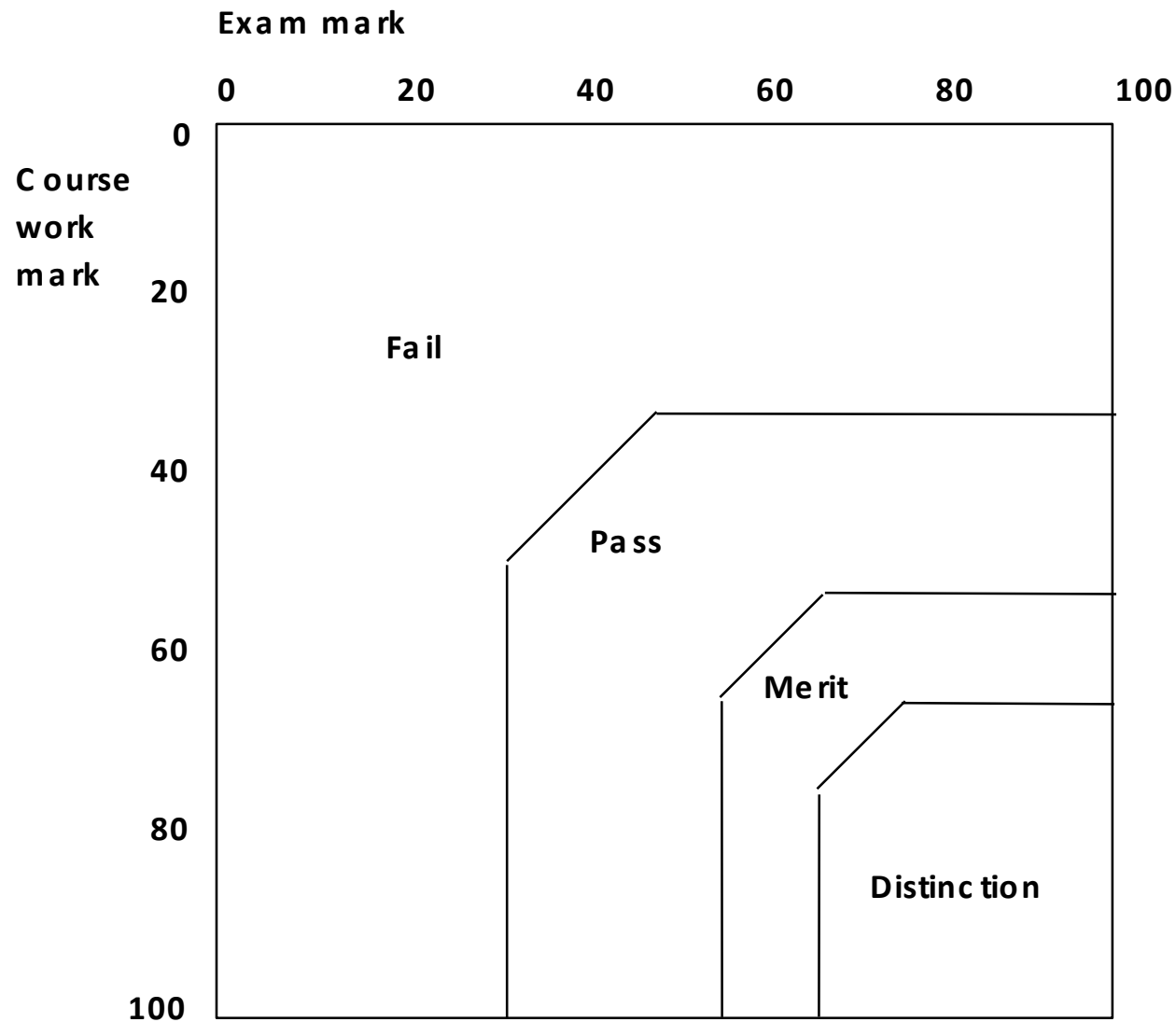
AUTRES VARIANTES

MATRICE DE DÉCISION



AUTRES VARIANTES

PLAN CARTÉSIEN DE DÉCISION



SYNTHÈSE

- Définitions
- Avantages
- Inconvénients

SYNTHÈSE

DÉFINITIONS

- **Table** qui détermine les actions à entreprendre
 - pour résoudre un problème,
 - dans contexte donné,
 - sur la base de conditions déterminées.
- **Répertoire**
 - des intrants à considérer lors de l'analyse du contexte,
 - des extrants pouvant être produits,
 - des critères sur les intrants dont découlent les extrants.
- *Les critères sont souvent des conditions.*
- *Les extrants sont souvent des actions ou des valeurs.*

SYNTHÈSE

AVANTAGES

- Définition minimaliste de la relation entre
 - les conditions sur les intrants et
 - les extrants.
- Consultation facile grâce à une notation
 - simple,
 - non ambiguë.
- Exhaustivité
 - obtenue par construction (tous les cas sont traités).

SYNTHÈSE

INCONVÉNIENTS

- Usage limité
 - par le nombre d'intrants et de valeurs représentables graphiquement en pratique,
 - aux décisions instantanées (sans mémorisation).
- Inadéquation des outils bureautiques (traitement de texte, chiffrier, etc.)
- Inexistence d'outils spécialisés.

EXERCICES

- Exercice 1
Éligibilité à une rente
- Exercice 2
Contrôle d'accès à un fichier
- Exercice 3
Spécification en français
- Exercice 4
Spécification en anglais

EXERCICE 1

- Une personne peut recevoir une rente si elle est âgée de 65 ou plus, si elle a suffisamment contribué au régime des rentes et si elle n'occupe pas un emploi à temps plein.
- Si elle est âgée de 70 ans ou plus, la condition d'emploi ne s'applique pas.

SOLUTION 1

- Allez, un petit effort!

EXERCICE 2

- Un système de gestion des configurations doit contrôler l'accès aux fichiers.
- Une demande d'accès peut-être soit "read" soit "write".
- L'accès courant au fichier est soit "read", "write" ou "none".
- L'état du fichier peut être "new" ou "release".
- On peut accorder à un utilisateur un accès en "read" ou en "write" si le fichier n'a aucun accès courant et si le fichier n'est pas "release".
- S'il est "release", il peut être accédé seulement en "read".
- Si l'accès courant est "write", alors on peut accorder seulement un accès en "read".
- Le propriétaire du fichier doit être avisé si quelqu'un obtient un accès en "write" ou si on essaie d'obtenir un accès sur un fichier "release".

SOLUTION 2

		CAS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CONDITIONS	Accès courant	read				write				none			
	Demande d'accès	read		write		read		write		read		write	
	Type de fichier	new	rel	new	rel	new	rel	new	rel	new	rel	new	rel
ACTIONS	Accorder accès	o	o	n	n	o	n	n	n	o	o	o	n
	Notifier proprio		o		o			o	o			o	o

o *Trouvez les erreurs!*

EXERCICE 3

- Rédiger en français un texte de spécification du régulateur de chaufferie. Le texte doit être
 - clair (lisible, compréhensible et sans ambiguïtés),
 - exact (sans erreurs),
 - concis (sans éléments superflus) et
 - complet (comprenant tous les éléments requis).

EXERCICE 4

- Rédiger en anglais un texte de spécification du régulateur de chaufferie. Le texte doit être
 - clair (lisible, compréhensible et sans ambiguïtés),
 - exact (sans erreurs),
 - concis (sans éléments superflus) et
 - complet (comprenant tous les éléments requis).

RÉFÉRENCES



- Bray, section 12.4 - pages 259 à 266