PCSI/PSI

Α	Analyser		
A1-01	Analyser le besoin et les exigences Décrire le besoin et les exigences.	Ingénierie Système et diagrammes associés.	S1
A1-01		Cahier des charges.	S1 S1
A1-03	Définir les domaines d'application et les critères technico-économiques et environnementaux.	Impact environnemental. Analyse du cycle de vie (extraction, fabrication, utilisation, fin de vie, recyclage et transport).	S1
	Qualifier et quantifier les exigences.	Critères et niveaux.	S1
A1-05 A2	Évaluer l'impact environnemental et sociétal. Définir les frontières de l'analyse		S1
	Isoler un système et justifier l'isolement.	Frontière de l'étude. Milieu extérieur.	S2
	Définir les éléments influents du milieu extérieur. Identifier la nature des flux échangés traversant la frontière d'étude.	Flux de matière, d'énergie et d'information (définition, nature et codage).	S2 S2
A3 A3-01	Analyser l'organisation fonctionnelle et structurelle Associer les fonctions aux constituants.	Architecture fonctionnelle et structurelle.	S1
A3-02	Justifier le choix des constituants dédiés aux fonctions d'un système.	Diagramme de définition de blocs.	S4
A3-U3	Identifier et décrire les chaines fonctionnelles du système.	Diagramme de bloc interne. Chaines fonctionnelles (chaine d'information et chaine de puissance).	S1
A3-04	Identifier et décrire les liens entre les chaines fonctionnelles.	Fonctions acquérir, traiter et communiquer. Fonctions alimenter, moduler, convertir, transmettre et agir.	S1
		Systèmes asservis et séquentiels.	
		Alimentation d'énergie. Association de préactionneurs et d'actionneurs :	
		– caractéristiques ;	
A3-05	Caractériser un constituant de la chaine de puissance.	réversibilité;domaines d'application.	S3
		Transmetteurs de puissance : - caractéristiques ;	
		- réversibilité ;	
		- domaines d'application. Capteurs :	
A3-06	Caractériser un constituant de la chaine d'information.	-fonctions;	S2
		 nature des grandeurs physiques d'entrées et de sorties; nature du signal et support de l'information. 	
A3-07	Analyses un algorithma	Définition et appel d'une fonction.	S1
·3-U/	Analyser un algorithme.	Variables (type et portée). Structures algorithmiques (boucles et tests).	51
		Régression et classification, apprentissages supervisé et non supervisé. Phases d'apprentissage et d'inférence.	
13-08	Analyser les principes d'intelligence artificielle.	Modèle linéaire monovariable ou multivariable.	S3
3-09		Réseaux de neurones (couches d'entrée, cachées et de sortie, neurones, biais, poids et fonction d'activation). Diagramme d'états.	S2
13-09	Interpréter tout ou partie de l'évolution temporelle d'un système séquentiel.	État, transition, événement, condition de garde, activité et action. Grandeurs d'entrée et de sortie.	32
\3-10	Identifier la structure d'un système asservi.	Capteur, chaine directe, chaine de retour, commande, comparateur, consigne, correcteur et perturbation.	S1
A4	Analyser les performances et les écarts	Poursuite et régulation.	
4-01	Extraire un indicateur de performance pertinent à partir du cahier des charges ou de résultats issus de		S4
4-02	l'expérimentation ou de la simulation. Caractériser les écarts entre les performances.	Ordre de grandeur. Homogénéité des résultats.	S4
	Interpréter et vérifier la cohérence des résultats obtenus expérimentalement, analytiquement ou	Matrice de confusion (tableau de contingence), sensibilité et spécificité d'un test.	S4
44-03			
	numériquement. Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés.		S4
A4-03 A4-04	numériquement. Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés.		S4
A4-04 B	numériquement. Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés. Modéliser		S4
B B1 B1-01	numériquement. Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés. Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser [Identifier les performances à prévoir ou à évaluer.		\$4
B B1 B1-01 B1-02	numériquement. Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés. Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser	Grandeurs flux, grandeurs effort.	
B B1 B1-01 B1-02 B1-03 B1-04	numériquement. Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés. Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les performances à prévoir ou à évaluer. Identifier les paramètres d'un modèle. Identifier les paramètres d'un modèle. Identifier les paramètres d'un modèle. Identifier les postraifier les hypothèses nécessaires à la modélisation.		S4 S4
B B1 B1-01 B1-02 B1-03 B1-04 B2	numériquement. Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés. Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les performances à prévoir ou à évaluer. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier et justifier tes hypothèses nécessaires à la modélisation. Froposer un modèle de connaissance et de comportement	Grandeurs flux, grandeurs effort. Phénomènes physiques.	\$4 \$4 \$4 \$4
B B1 31-01 31-02 31-03 31-04 B2	numériquement. Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés. Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les performances à prévoir ou à évaluer. Identifier les paramètres d'un modèle. Identifier les paramètres d'un modèle. Identifier les paramètres d'un modèle. Identifier les postraifier les hypothèses nécessaires à la modélisation.	Grandeurs flux, grandeurs effort.	S4 S4 S4
B B1 31-01 31-02 31-03 31-04 B2	Annériquement. Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés. Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les jaramètres d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Soide indéformable. Paramètez d'un modèle.	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4
B B1 31-01 31-02 31-03 31-04 B2	numériquement. Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés. Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les jaramètres d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable.	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4
B B1 B1-01 B1-02 B1-03 B1-04 B2 B2-01	numériquement. Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés. Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Compléter un modèle multiphysique.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants :	S4 S4 S4 S4 S4
B B1 31-01 31-02 31-03 31-04 B2 32-01	Modéliser Choisir les performances à prévoir ou à évaluer. Identifier les paramètres d'un modèle. Identifier un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaines fonctionnelles.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites.	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$3
B B1 31-01 31-02 31-03 31-04 B2 32-01 32-02	numériquement. Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés. Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Compléter un modèle multiphysique.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants : - causalité; - modélisation par équations différentielles ; - transformés de Laplace ;	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$3
B B1 31-01 31-02 31-03 31-04 B2 32-01 32-02	Modéliser Choisir les performances à prévoir ou à évaluer. Identifier les paramètres d'un modèle. Identifier un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaines fonctionnelles.	Grandeurs flux, grandeurs effort. Phénomènes physiques. Domaine de validité. Soilde indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformées de Laplace; - fonction de transfert; - forme canonique;	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$3 \$3 \$3
B B1 31-01 31-02 31-03 31-04 B2 32-01 32-02	Modéliser Choisir les performances à prévoir ou à évaluer. Identifier les paramètres d'un modèle. Identifier un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaines fonctionnelles.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformées de Laplace; - fonction de transfert;	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$3 \$3 \$3
B B1 1-01 1-02 1-03 1-04 B2 2-01 2-02 2-03	Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle dapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaînes fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants : - causalité; - modélisation par équations différentielles ; - transformés de Laplace ; - fornction de transfert ; - forme canonique ; - gain, ordre, classe, pôles et zéros. Signanu canoniques d'entrée : - impulsion ;	S4 S4 S4 S4 S4 S4 S4 S4
B B1 1-01 1-02 1-03 1-04 B2 2-01 2-02 2-03	Modéliser Choisir les performances à prévoir ou à évaluer. Identifier les paramètres d'un modèle. Identifier un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaines fonctionnelles.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs linve et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants : - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformés de taplace; - fonction de transfert; - forme canonique; - gain, ordre, classe, polies et zéros. Signaux canoniques d'entrée : - impulsion; - échelon; - chelon; - rampe;	S4 S4 S4 S4 S4 S4 S4 S4
B B1 1-01 1-02 1-03 1-04 B2 2-01 2-02 2-03	Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle dapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaînes fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causailité; - modélisation par équations différentielles; - transformées de Laplace; - fonction de transfert; - forme canonique; - gain, ordre, classee, pôles et zéros. Signaux canoniques d'entrée: - impulsion; - échelon; - impulsion; - échelon; - rampe; - signaux périodiques.	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$54 \$54 \$54 \$54 \$54 \$5
B B1 1-01 1-02 1-03 1-04 B2 2-01 2-02 2-03	Modéliser Choisr les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Compléter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaines fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformés de Laplace; - fonction de transfert; - forme canonique; - gain, ordre, classe, poles et zéros. Signaux canoniques d'entrée: - impulsion ; - échelon; - chelon; - rampe ; - rampe ; - rampe ; - signaux périodiques. Premier ordre, deuxième ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques.	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$
B B11-01 1-02 1-03 1-04 B2 2-01 2-02 2-03	Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle dapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaînes fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causalité; - causalité; - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformées de laplace; - fonction de transfert; - forme canonique; - gain, ordre, classe, polès et xéros. Signaux canoniques d'entrée: - impulsion; - arampe; - aignaux périodiques. Premier ordre, deuxième ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques. Albures des réponses indicielle et fréquentielle.	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$54 \$54 \$54 \$54 \$54 \$54 \$
B B1 1-01 1-02 1-03 1-04 B2 2-01 2-02 2-03	Modéliser Choisr les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Compléter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaines fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformées de Laplace; - fonction de transfert; - forme canonique; - gain, ordre, classe, pôles et zéros. Signaux canoniques d'entrée: - impulsion; - céchelon; - rampe; - signaux périodiques. Premier ordre, deuxième ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques. Allures des réponses indicielle et fréquentielle. Diagramme de Bode.	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$
B B1 11-01 11-02 E B2 E	Modéliser Choisr les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Compléter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaines fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Soide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformés de Laplace; - fonction de transfert; - forme canonique; - gain, ordre, classe, pôles et zéros. Signaux canoniques d'entrée: - impulsion; - échelon; - rampe; - ajanaux périodiques. Premier ordre, deuvième ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques. Allures des réponses indicielle et fréquentielle. Dibgramme de Bode.	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$
B B1 11-01 11-02 E B2 E	Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les performances à prévoir ou à évaluer. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaînes fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporeile ou fréquentielle.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformées de Laplace; - fontoin de transfert; - forme canonique; - gain, ordre, classe, polies et zéros. Signaux canoniques d'entrée: - impulsion; - échelon; - crampe; - signaux périodiques. Premier ordre, deuwième ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques. Alfures des réponses indicielle et fréquentielle. Diagramme de Bode. Schéma-blocs organique d'un système. Elaboration, manipulation et réduction de schéma-blocs. Fonctions de transfert: - chaine directe et chaline de retour;	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$
B B1 11-01 11-02 E B2 E	Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les performances à prévoir ou à évaluer. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaînes fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporeile ou fréquentielle.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformées de Laplace; - fonction de transfert; - forme canonique; - gain, ordre, classe, polies et zéros. Signaux canoniques d'entrée: - impulsion; - echelon; - rampe; - signaux périodiques. Premier ordre, deuxième ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques. Allures des réponses indicielle et fréquentielle. Dilagramme de Bode. Schéma-bloos organique d'un système. Élaboration, manipulation et réduction de schéma-blocs. Fonctions de transfert: - chaine directe et chaîne de retour; - boucle ouverte et boucle fermée.	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$
B B1 11-01 11-02 11-03 11-04 B2 12-01 12-02 12-03 12-04 12-05	Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle dapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaînes fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporelle ou fréquentielle. Modéliser un système par schéma-blocs.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants : - causalité; - modélisation par équations différentielles ; - transformés de Laplace ; - fonction de transfert; - forme canonique ; - gain, ordre, classe, polies et zéros. Signaux canoniques d'entrée : - impuision ; - echelon ; - rampe : - rampe : - rampe : - signaux périodiques. Allures des réporses indicielle et fréquentielle. Diagramme de Bode. Schéma-blocs organique d'un système. Elaboration, manipulation et réduction de schéma-blocs. Fonctions de transfert : - chaine directe et chaîne de retour ; - boucle ouverte et boucle fermée. Linéarisation d'un modèle autour d'un point de fonctionnement. Poles dominants et réduction de rordre un modèle :	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$
B B1 1-01 1-02 1-03 1-03 1-04 B2 1-04 B2 1-04 B2 1-05 1-05 1-05 1-05 1-05 1-05 1-05 1-05	Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les performances à prévoir ou à évaluer. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaînes fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporeile ou fréquentielle.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs linux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants : - causalité ; - modélisation par équations différentielles ; - transformées de Laplace ; - fonnction de transfert ; - forme canonique ; - gain, ordre, classe, polies et zéros. Signaux canoniques d'entrée : - impulsion ; - échelon ; - erampe ; - rampe ; - rampe ; - rappaux périodiques. Premier ordre, deuxième ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques. Allures des réponses indicielle et fréquentielle. Diagramme de Bode. Schéma-blocs organique d'un système. Elaboration, manipulation et réduction de schéma-blocs. Fonctions de transfert : - chaine directe et chaîne de retour ; - boucle ouverte et boucle fermée. Linéarisation d'un modèle autor d'un point de fonctionnement. Pôles dominants et réduction de l'ordre du modèle : - principe ; - justification ;	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$
B B1 1-01 1-02 1-03 1-04 B2 2-01 2-02 2-03 2-04 2-05	Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle dapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaînes fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporelle ou fréquentielle. Modéliser un système par schéma-blocs.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformés de Laplace; - fonction de transfert; - forme canonique; - gain, ordre, classe, poles et zéros. Signanu canoniques d'entrée: - impulsion; - échelon; - rampe : - signatu périodiques. Premier ordre, deuxième ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques. Allures des réponses indicielle et fréquentielle. Diagramme de Bode. Schéma-blocs organique d'un système. Élaboration, manipulation et réduction de schéma-blocs. Fonctions de transfert: - chaine directe et chaine de retour; - boucle ouvette et boucle fermée. Linéarisation d'un modèle autour d'un point de fonctionnement. Pôles dominants et réduction de l'ordre du modèle: - principe; - justification; - limites.	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$
B B1 1-01 1-02 1-03 1-04 B2 2-01 2-02 2-03 2-04	Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle dapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaînes fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporelle ou fréquentielle. Modéliser un système par schéma-blocs.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Soide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformés de Laplace; - fonction de transfert; - forme canonique; - gain, ordre, classe, pôles et zéros. Signaux canoniques d'entrée: - impulsion; - échelon; - rampe; - aignaux canoniques d'entrée: - impulsion; - echelon; - rampe; - aignaux périodiques. Allures des réponses indicielle et fréquentielle. Diagramme de Bode. Schéma-blocs organique d'un système. Elaboration, manipulation et réduction de schéma-blocs. Fonctions de transfert: - chaîne directe et chaîne de retour ; - boucle ouverte et boucle fermée. Linéarisation d'un modèle autour d'un point de fonctionnement. Poles dominants et réduction de l'ordre du modèle: - principe; - justification; - limites. Caractérisation par équations aux différences (équations de récurrence) d'un correcteur numérique (proportionnel, proportionnel intégral et à Modélisation par équations aux différences (équations de récurrence) d'un correcteur numérique (proportionnel, proportionnel intégral et à Modélisation par équations aux différences (équations de récurrence) d'un correcteur numérique (proportionnel, proportionnel intégral et à	\$44 \$45 \$45 \$45 \$45 \$45 \$45 \$45 \$45 \$45
B1 B	Modéliser Choisr les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les performances à prévoir ou à évaluer. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Compléter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaines fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporelle ou fréquentielle. Modéliser un système par schéma-blocs. Simplifier un modèle.	Grandeurs flux, grandeurs effort. Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformées de taplace; - fontoin de transfert; - forme canonique; - gain, ordre, classe, polles et zéros. Signaux canoniques d'entrée: - impulsion; - échelon; - rampe; - signaux périodiques. Premier ordre, deuwième ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques. Allures des réponses indicielle et fréquentielle. Dilagramme de Bode. Schéma-blocs organique d'un système. Elaboration, manipulation et réduction de schéma-blocs. Fonctions de transfert: - chaine direct et chaîne de retour; - boucle ouverte et boucle fermée. Linéaristation d'un modèle autour d'un point de fonctionnement. Pôles dominants et réduction de l'ordre du modèle: - principe; - justification; - limites Caractérisation des signaux à temps discret (échantillonnage et quantification).	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$54 \$54 \$54 \$54 \$54 \$5
B B1 1-01 1-02 1-03 1-04 1-04 1-04 1-04 1-04 1-04 1-04 1-04	Modéliser Choisr les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les performances à prévoir ou à évaluer. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Compléter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaines fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporelle ou fréquentielle. Modéliser un système par schéma-blocs. Simplifier un modèle.	Prémomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformés de Laplace; - fonction de transfert; - forme canonique; - forne canonique; - gain, ordre, classe, pôles et zéros. Signaux canoniques d'entrée: - impulsion; - echelon; - rampe : - signaux canoniques d'entrée: - impulsion; - echelon; - rampe : - signaux périodiques. Premier ordre, deuxème ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques. Allures des réponses indicielle et fréquentielle. Diagramme de Bode. Schéma-blocs organique d'un système. Élaboration, manipulation et réduction de schéma-blocs. Fonctions de transfert: - chaine directe et chaine de retour; - boucle ouverte et boucle fermée. Linéarisation d'un modèle autour d'un point de fonctionnement. Pôles dominants et réduction de l'ordre du modèle: - principe; - justification; - limites. Caractérisation des signaux à temps discret (échantillonnage et quantification). Modélisation par équations aux différences (équations de récurrence) d'un correcteur numérique (proportionnel intégral et à avance de phase). Solide indéformable : - définition;	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$
B	Modéliser Choisr les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les performances à prévoir ou à évaluer. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Compléter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaines fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporelle ou fréquentielle. Modéliser un système par schéma-blocs. Simplifier un modèle.	Prémerories de usileite. Grandeurs flux, grandeurs effort. Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants : - causalité; - modélisation par équations différentielles ; - transformés de taplace ; - fonction de transfert; - forme canonique ; - gain, ordre, classe, polies et xéros. Signaux canoniques d'entrée : - impulsion ; - echelon ; - echelon ; - rampe ; - signaux périodiques. Premier ordre, deuxième ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques. Allures des réponses indicielle et fréquentielle. Dilegramme de Bode. Sochéma-blocs organique d'un système. Elaboration, manipulation et réduction de schéma-blocs. Fonctions de transfert : - chaine directe et chaîne de retour ; - boucle ouverte et boucle fermée. Linéarisation d'un modèle autour d'un point de fonctionnement. Pôles dominants et réduction de l'ordre du modèle : - principe ; - justification ; - limites. Caractérisation des signaux à temps discret (échantillonnage et quantification). Modélisation par équations aux différences (équations de récurrence) d'un correcteur numérique (proportionnel, proportionnel intégral et à avance de phase).	S4 S4 S4 S4 S4 S4 S4 S4
B B1 1-01 1-02 1-03 E2 2-01 2-02 2-03 2-04 2-05 2-06 2-07	Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaines fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporeile ou fréquentielle. Modéliser un système par schéma-blocs. Simplifier un modèle.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sorice parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants : — causalité; — ausalité; — modélisation par équations différentielles; — transformées de Laplace; — fonction de transfert; — fonction de transfert; — fonction de transfert; — forme canonique; — gain, ordre, classe, pobles et zéros. Signaux canoniques d'entrée: — impulsion; — échelon; — campe; — campe; — campe; — campe; — signaux périodiques. Premier ordre, deuxième ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques. Allures des réponses indicielle et fréquentielle. Diagramme de Bode. Sofiéma-blocs organique d'un système. Elaboration, manipulation et réduction de schéma-blocs. Fonctions de transfert : — châne directe et chaîne de retour; — boucle ouverte et boucle fermée. Linéarisation d'un modèle autour d'un point de fonctionnement. Pôles dominants et réduction de Fordre du modèle: — principe; — justification; — limités. Caractérisation des signaux à temps discret (échantillionnage et quantification). Modélisation par équations aux différences (équations de récurrence) d'un correcteur numérique (proportionnel, proportionnel intégral et à avance de plasse). Sollice indéformable : — définition; — repère; — equivalence solide/repère; — volume et masse;	S4 S4 S4 S4 S4 S4 S4 S4
B B1 1-01 1-02 1-03 1-04 2-05 2-05 2-06 2-08 2-09	Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaines fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporeile ou fréquentielle. Modéliser un système par schéma-blocs. Simplifier un modèle.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformées de Laplace; - fonction de transfert; - forme canonique; - gain, ordre, classe, police et zéros. Signaux canoniques d'entrée: - impulsion; - rampe; - echelon; - rampe; - signaux périodiques. Premier ordre, deuxième ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques. Allures des réponses indicielle et fréquentielle. Diagramme de Bode. Diagramme de Bode. Schéma-bloos organique d'un système. Elaboration, manipulation et réduction de schéma-blocs. Fonctions de transfert: - chaine directe et chaine de retour; - bouce ouverte et boucle fermée. Linéarisation d'un modèle autour d'un point de fonctionnement. Pôles dominants et réduction de l'ordre du modèle: - principe; - justification; - limites. Caractérisation des signaux à temps discret (échantillonnage et quantification). Modélisation par équations aux différences (équations de récurrence) d'un correcteur numérique (proportionnel intégral et à avance de phase). Solide indéformable: - définition; - repère; - équivalence solide/repère;	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$
B B1 31-01 11-02 11-03 11-03 11-04 B2 11-04 B	Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaines fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporeile ou fréquentielle. Modéliser un système par schéma-blocs. Simplifier un modèle.	France of the state of the stat	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$
B B1 31-01 11-02 11-03 11-03 11-04 B2 11-04 B	Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs à d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Froposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaines fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporelle ou fréquentielle. Modéliser un système par schéma-blocs. Simplifier un modèle. Modéliser un correcteur numérique. Déterminer les caractéristiques d'un solide ou d'un ensemble de solides indéformables.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Grandeurs flux et effort. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants : - causalité; - modélisation par équations différentielles ; - transformées de Laplace; - fonction de transfert; - forme canonique; - galin, ordre, (Jasse, polles et zéros. Signaux canoniques of entrée : - impulsion ; - échelon ; - estimate et de la place; - signaux périodiques. Premier ordre, dexuéme ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres de la place; - Signaux périodiques. Premier ordre, dexuéme ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres des réponses indicielle et fréquentielle. Dilagramme de Bode. Sochema-blocs organique d'un système. Elaboration, manipulation et réduction de schéma-blocs. Fonctions de transfert : - chaine directe et chaîne de retour ; - boucle ouverte et boucle fermée. Linéarisation d'un modèle autour d'un point de fonctionnement. Pôles dominants et réduction de l'ordre du modèle : - principe ; - justification ; - limites. Caractérisation des signaux à temps discret (échantillionnage et quantification). Modélisation par équations aux différences (équations de récurrence) d'un correcteur numérique (proportionnel, proportionnel intégral et à avance de phase). Solicie indéformable : - définition ; - repère ; - équivalence solide/repère ; - volume et masse ; - centre d'inertie ; - matrice d'inertie.	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$
B1 B1-01 B1-02 B1-03 B1-04 B2-02 B2-03 B2-04 B2-05 B2-06 B2-09 B2-10	Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs à d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Froposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaines fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporelle ou fréquentielle. Modéliser un système par schéma-blocs. Simplifier un modèle. Modéliser un correcteur numérique. Déterminer les caractéristiques d'un solide ou d'un ensemble de solides indéformables.	Grandeurs flux, grandeurs effort. Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformées de Laplace; - mondélisation par équations différentielles; - transformées de Laplace; - forme canonique; - pain, ordre, classe, polse et zéros. Signaux canoniques d'entrée: - impulsion; - echelon; - echelon; - rampe; - signaux périodiques. Premier ordre, deuxième ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques. Allures des réponses indicielle et fréquentielle. Diagramme de Bode. Schéma-blocs organique d'un système. Elaboration, manipulation et réduction de schéma-blocs. Fonctions de transfert: - chaine directe et chaine de retour; - boucle douverte et boucle fermée Linéarisation d'un modèle eautour d'un point de fonctionnement. Pôles dominants et réduction de l'ordre du modèle: - principe; - justification; - limites Caractérisation és signaux à temps discret (échantillonnage et quantification). Modélisation par équations aux différences (équations de récurrence) d'un correcteur numérique (proportionnel, proportionnel intégral et à avancé de phase). Solide indéformable: - definition; - repère; - equivalence solide/repère; - volume et masse; - certer d'inertie; - laisons suprâties; - degrés de liberté; - classe d'équalence cinématique;	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$54 \$54 \$54 \$54 \$54 \$54 \$
B B1 31-01 31-02 31-03 31-03 31-03 31-03 31-03 31-03 31-03 31-04 31-03 31-04 31-05 3	Modéliser Choisir les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs à d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Froposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Complèter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaines fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporelle ou fréquentielle. Modéliser un système par schéma-blocs. Simplifier un modèle. Modéliser un correcteur numérique. Déterminer les caractéristiques d'un solide ou d'un ensemble de solides indéformables.	Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformées de Laplace; - fonction de transfert; - forme canonique; - gain, ordre, classe, pôles et zéros. Signaux canonique d'entrée: - impulsion; - et chelon; - et chelon; - et chelon; - et chelon; - signaux périodiques. Premier ordre, deuxème ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques. Allures des réponses indicielle et fréquentielle. Dilagramme de Bode. Schéma-blocs organique d'un système. Élaboration, manipulation et réduction de schéma-blocs. Fonctions de transfert: - chaine directe et chaine de retour; - boude ouverte et boucle fermée. Linéarisation d'un modèle autour d'un point de fonctionnement. Pôles dominants et réduction de l'ordre du modèle: - principe; - justification; - limites. Caractérisation des signaux à temps discret (échantillonnage et quantification). Modélisation par équations aux différences (équations de récurrence) d'un correcteur numérique (proportionnel, proportionnel intégral et à avance de phase). Solide indéformable: - définition; - repère; - equivalence solide/repère; - volume et masse; - centre d'inertie; - laisons: - liaisons parfaites; - degrés de liberté;	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$54 \$54 \$54 \$54 \$54 \$54 \$
B B1 B1-01 B1-02 B1-03 B1-03 B1-03 B1-03 B1-04 B2 B2-05 B2-06 B2-09 B2-10 B2-11	Modéliser Choisr les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs à d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les paramètres d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Compléter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaînes fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporelle ou fréquentielle. Modéliser un système par schéma-blocs. Simplifier un modèle. Modéliser un correcteur numérique. Déterminer les caractéristiques d'un solide ou d'un ensemble de solides indéformables. Proposer une modélisation des liaisons avec leurs caractéristiques géométriques.	Fremer order, Geuvère order, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètes d'un modèle. Grandeurs flux et elfort. Sources parfaites. Systèmes lindeires continus et invariants: - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformées de Laplace; - fonction de transfert; - forme canonique; - pain, ordire, classe, pôles et zéros. Segnaux canoniques d'entrée; - impudison; - echelion; - rampe; - elchielon; - rampe; - alignaux périodiques. Premier ordre, deuvèren ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques. Allure des réponses indicielle et réquentielle. Diagramme de Bode. Schéma-blocs organique d'un système. Elaboration, manipulation et réduction de schéma-blocs. Fonctions de transfert; - chaine directe et chaine de retour; - boulce ouverte et boude fermée. Linderisation d'un modèle autour d'un point de fonctionnement. Pôles dominants et réduction de l'ordre du modèle : - principe; - justification; - imites. Caractérisation des signaux à temps discret (échantillionnage et quantification). Modélisation par équations aux différences (équations de récurrence) d'un correcteur numérique (proportionnel, proportionnel intégral et à avance de phase). Soilois indéfrenable: - définition; - repère; - equivalence solide/repère; - volume et masse; - entre d'inertie; - laisons parfaites; - edgrés de liberte; - claises d'equivalence ciématique; - elses des disons parfaites; - elses des disons normalisées entre deux soilées; - alsons normalisées entre soilées, caractéritiques géométriques et repères d'expression privilégiés; - paramètres géométriques linéaires;	S4 S4 S4 S4 S4 S4 S4 S4
B1 B1-01 B1-02 B2-02 B2-03 B2-04 B2-05 B2-07 B2-09 B2-10	Modéliser Choisr les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs physiques et les caractériser Identifier les grandeurs à d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un modèle. Identifier les paramètres d'un modèle. Identifier et justifier les hypothèses nécessaires à la modélisation. Proposer un modèle de connaissance et de comportement Choisir un modèle adapté aux performances à prévoir ou à évaluer. Compléter un modèle multiphysique. Associer un modèle aux composants des chaînes fonctionnelles. Établir un modèle de connaissance par des fonctions de transfert. Modéliser le signal d'entrée. Établir un modèle de comportement à partir d'une réponse temporelle ou fréquentielle. Modéliser un système par schéma-blocs. Simplifier un modèle. Modéliser un correcteur numérique. Déterminer les caractéristiques d'un solide ou d'un ensemble de solides indéformables. Proposer une modélisation des liaisons avec leurs caractéristiques géométriques.	Grandeurs flux, grandeurs effort. Phénomènes physiques. Domaine de validité. Solide indéformable. Paramètres d'un modèle. Grandeurs flux et effort. Sources parfaites. Systèmes linéaires continus et invariants: - causalité; - modélisation par équations différentielles; - transformées ét Laplace; - inoction de transfert; - forme canonique; - gain, ordre, classe, polse et zéros. Signaux canoniques d'entrée: - impulsion; - echelon; - rampe; - signaux périodiques. Premier ordre, deuxième ordre, dérivateur, intégrateur, gain et retard. Paramètres caractéristiques. Allures des réponses indicielle et fréquentielle. Diagramme de Bode. Schéma-blocs organique d'un système. Élaboration, manipulation et réduction de schéma-blocs. Fonctions de transfert: - chaine directe et chaine de retour; - boucle ouverte et boucle fermée. Linéairsation d'un modèle autour d'un point de fonctionnement. Pôles dominants et réduction de fordre du modèle: - principe; - justification; - limites. Caractérisation es signaux à temps discret (échantillonnage et quantification). Modélisation par équations aux différences (équations de récurrence) d'un correcteur numérique (proportionnel, proportionnel intégral et à avance de phase). Soilcie indéformable: - définition; - repère; - equivaleure soiled/repère; - volume et masse; - centre d'inertie. Liaisons: - liaisons parfaites; - degrés de liberté; - classe d'équivalence cinématique; - edesse d'équivalence cinématique; - géométrie des contacts entre deux soildes; - liaisons parfaites; - degrés de liberté;	\$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$4 \$

			2
		Vecteur position. Mouvements simple (translation et rotation) et composé.	
		Trajectoire d'un point.	
B2-13	Modéliser la cinématique d'un ensemble de solides.	Définition du vecteur vitesse et du vecteur taux de rotation. Définition du vecteur accélération.	S2
		Composition des mouvements.	
		Définition du contact ponctuel entre deux solides (roulement et glissement). Torseur cinématique (champ des vecteurs vitesse).	
		Modèle local (densités linéique, surfacique et volumique d'effort). Actions à distance et de contact. Modèle global.	
		Passage d'un modèle local au modèle global.	
B2-14	Modéliser une action mécanique.	Frottements sec (lois de Coulomb) et visqueux. Torseur des actions mécaniques transmissibles.	S2
		Torseur d'une action mécanique extérieure.	
		Torseurs couple et glisseur. Associations de liaisons en série et en parallèle.	
B2-15	Simplifier un modèle de mécanisme.	Liaisons équivalentes (approches cinématique et statique).	S2
		Conditions et limites de la modélisation plane. Mobilité du modèle d'un mécanisme.	
B2-16	Modifier un modèle pour le rendre isostatique.	Hyperstatisme du modèle.	S3
B2-17	Décrire le comportement d'un système séquentiel.	Substitution de liaisons. Diagramme d'états.	S2
В3	Valider un modèle Vérifier la cohérence du modèle choisi en confrontant les résultats analytiques et/ou numériques aux		
B3-01	résultats expérimentaux.	Critères de performances.	S2
B3-02	Préciser les limites de validité d'un modèle.	Point de fonctionnement. Non-linéarités (courbure, hystérésis, saturation, seuil) et retard pur.	S4
B3-03	Modifier les paramètres et enrichir le modèle pour minimiser l'écart entre les résultats analytiques et/ou	The meaning (courage), reserves, section of the section part	S4
000	numériques et les résultats expérimentaux.		
С	Résoudre		
C1	Proposer une démarche de résolution	Critères du cahier des charges :	
C1-01	Proposer une démarche permettant d'évaluer les performances des systèmes asservis.	 stabilité (marges de stabilité, amortissement et dépassement relatif); précision (erreur/écart statique et erreur de trainage); 	S2
C1-02	Proposer une démarche de réglage d'un correcteur.	 rapidité (temps de réponse à 5 %, bande passante et retard de trainage). Compensation de pôles, réglage de marges, amortissement, rapidité et bande passante. 	\$3
		Application aux correcteurs de type proportionnel, proportionnel intégral et à avance de phase. Décomposition d'un problème complexe en sous problèmes simples.	
C1-03	Choisir une démarche de résolution d'un problème d'ingénierie numérique ou d'intelligence artificielle.	Choix des algorithmes (réseaux de neurones, k plus proches voisins et régression linéaire multiple).	53
C1-04	Proposer une démarche permettant d'obtenir une loi entrée-sortie géométrique.	Fermetures géométriques. Graphe de structure.	S1
	Proposer une démarche permettant la détermination d'une action mécanique inconnue ou d'une loi de	Choix des isolements.	
C1-05	mouvement.	Choix des équations à écrire pour appliquer le principe fondamental de la statique ou le principe fondamental de la dynamique dans un référentiel galilèen.	\$3
C2	Matter on course use disparable de gire la la constala co	Théorème de l'énergle cinétique.	
(2	Mettre en œuvre une démarche de résolution analytique	Expressions des solutions des équations différentielles pour les systèmes d'ordre 1 et 2 soumis à une entrée échelon.	
C2-01	Déterminer la réponse temporelle.	Allures des solutions des équations différentielles d'ordre 1 et 2 pour les entrées de type impulsion, échelon, rampe et sinus (en régime	S1
C2-02	Déterminer la réponse fréquentielle.	permanent). Allures des diagrammes réel et asymptotique de Bode.	S2
		Stabilité d'un système asservi :	
		- définition;- amortissement;	
		- position des pôles dans le plan complexe ;	
		– marges de stabilité. Rapidité d'un système :	
C2-03	Déterminer les performances d'un système asservi.	temps de réponse à 5 %;bande passante.	\$2
		Précision d'un système asservi :	
		 théorème de la valeur finale; écart/erreur statique (consigne ou perturbation); 	
		erreur de trainage vis-à-vis de la consigne ;	
C2-04	Mettre en œuvre une démarche de réglage d'un correcteur.	 lien entre la classe de la fonction de transfert en boucle ouverte et l'écart statique. Correcteurs proportionnel, proportionnel intégral et à avance de phase. 	\$4
C2-05	Constitution in management discountry and a service of the service	Trajectoire d'un point. Mouvements de translation et de rotation.	S1
CZ-05	Caractériser le mouvement d'un repère par rapport à un autre repère.	Mouvements de transaction et de rotation. Mouvement composé.	51
		Loi entrée-sortie géométrique. Loi entrée-sortie cinématique.	
C2-06	Déterminer les relations entre les grandeurs géométriques ou cinématiques.	Transmetteurs de puissance (vis-écrou, roue et vis sans fin, trains d'engrenages simples, trains épicycloïdaux, pignon-crémaillère et poulles-	S2
		courrole). Référentiel galiléen.	
C2-07	Déterminer les actions mécaniques en statique.	Principe fondamental de la statique.	S2
		Principe des actions réciproques. Torseurs cinétique et dynamique d'un solide ou d'un ensemble de solides, par rapport à un référentiel galiléen.	
C2-08	Déterminer les actions mécaniques en dynamique dans le cas où le mouvement est imposé.	Principe fondamental de la dynamique en référentiel galiléen.	S3
C2-09 C3	Déterminer la loi de mouvement dans le cas où les efforts extérieurs sont connus. Mettre en œuvre une démarche de résolution numérique	Énergie cinétique.	S3
		Choix des grandeurs physiques.	
C3-01	Mener une simulation numérique.	Choix du solveur et de ses paramètres (pas de discrétisation et durée de la simulation). Choix des paramètres de classification.	S4
		Influence des paramètres du modèle sur les performances.	
		Réécriture des équations d'un problème. Résolution de problèmes du type f(x) = 0 (méthodes de dichotomie et de Newton).	
C3-02	Résoudre numériquement une équation ou un système d'équations.	Résolution d'un système linéaire du type A·X = B.	\$3
		Résolution d'équations différentielles (schéma d'Euler explicite). Intégration et dérivation numérique (schémas arrière et avant).	
		Apprentissage supervisé. Choix des données d'apprentissage.	
C3-03	Résoudre un problème en utilisant une solution d'intelligence artificielle.	Mise en œuvre des algorithmes (réseaux de neurones, k plus proches voisins et régression linéaire multiple).	\$3
		Phases d'apprentissage et d'inférence.	<u> </u>
D	Expérimenter		
D1	Mettre en œuvre un système		
D1-01	Mettre en œuvre un système en suivant un protocole.	Fonctions acquérir, traiter et communiquer.	S1
D1-02	Repérer les constituants réalisant les principales fonctions des chaines fonctionnelles.	Fonctions alimenter, moduler, convertir, transmettre et agir.	S1
D1-03 D2	ldentifier les grandeurs physiques d'effort et de flux. Proposer et justifier un protocole expérimental	1	\$2
D2-01	Choisir le protocole en fonction de l'objectif visé. Choisir les configurations matérielles et logicielles du système en fonction de l'objectif visé par		S4
D2-02	l'expérimentation.		S2
D2-03 D2-04	Choisir les réglages du système en fonction de l'objectif visé par l'expérimentation. Choisir la grandeur physique à mesurer ou justifier son choix.		S2 S2
D2-05	Choisir les entrées à imposer et les sorties pour identifier un modèle de comportement.		52
D2-06	Justifier le choix d'un capteur ou d'un appareil de mesure vis-à-vis de la grandeur physique à mesurer.		S3
	Mettre en œuvre un protocole expérimental		(e s
D3-01	Régler les paramètres de fonctionnement d'un système.		S1 S3
D2 02	Mettre en œuvre un appareil de mesure adapté à la caractéristique de la grandeur à mesurer.		35
D3-02		Traitement de fichiers de données	
D3-02 D3-03	Effectuer des traitements à partir de données.	Traitement de fichiers de données. Moyenne et écart type.	\$3
	Effectuer des traitements à partir de données. Identifier les erreurs de mesure.		S3 S2

		Outils de recherche.	
E1-01	Rechercher des informations.	Mots-clefs.	S2
E1-02	Distinguer les différents types de documents et de données en fonction de leurs usages.		S2
E1-03	Vérifier la pertinence des informations (obtention, véracité, fiabilité et précision de l'information).		S2
E1-04	Extraire les informations utiles d'un dossier technique.		S2
E1-05	Lire et décoder un document technique.	Diagrammes SysML. Schémas cinématique, électrique, hydraulique et pneumatique.	\$3
E1-06	Trier les informations selon des critères.		S2
E1-07	Effectuer une synthèse des informations disponibles dans un dossier technique.		
E2	Produire et échanger de l'information		
E2-01	Choisir un outil de communication adapté à l'interlocuteur.		S2
E2-02	Faire preuve d'écoute et confronter des points de vue.		S2
E2-03	Présenter les étapes de son travail.		S2
E2-04	Présenter de manière argumentée une synthèse des résultats.		S2
E2-05	Produire des documents techniques adaptés à l'objectif de la communication.	Diagrammes SysML Chaine fonctionnelle. Schéma-blocs. Schéma cinématique. Graphe de structure. Spécifications d'alaporithmes.	\$3
E2-06	Utiliser un vocabulaire technique, des symboles et des unités adéquats.	Grandeurs utilisées : - unités du système international ; - homogénétité des grandeurs.	S4

			•
F	Concevoir		
F1	Concevoir l'architecture d'un système innovant		
F1-01	Proposer une architecture fonctionnelle et organique.		S4
F2	Proposer et choisir des solutions techniques		
		Modification d'un programme :	
F2 04	Modifier la commande pour faire évoluer le comportement du système.	– système séquentiel ;	S4
F2-01	wodiner la commande pour faire evoluer le comportement du systeme.	- structures algorithmiques.	54
		Choix et paramètres d'un correcteur.	