

Concours externe du Capet et Cafep-Capet

Section sciences industrielles de l'ingénieur Option information et numérique

Exemple de sujet (Deuxième épreuve d'admissibilité)

À compter de la session 2014, les épreuves du concours sont modifiées. L'arrêté du 19 avril 2013, publié au journal officiel du 27 avril 2013, fixe les modalités d'organisation du concours et décrit le nouveau schéma des épreuves.

Dossier sujet

CAPET externe de sciences industrielles de l'ingénieur Option information et numérique Épreuve d'exploitation d'un dossier technique

Sujet zéro

Coefficient 4 – Durée 4 heures

Aucun document autorisé

Constitution du sujet



Dossier sujet : pages 1 à 4

Dossier pédagogique : pages 5 à 15

Dossier technique : pages 16 à 22

Dossier suiet

Les réflexions pédagogiques qui sont proposées dans ce sujet doivent amener à construire une séquence de formation relative **aux enseignements spécifiques de spécialité du baccalauréat STI2D.** Les programmes des enseignements spécifiques de spécialités résultent d'un prolongement de l'enseignement technologique transversal dans des champs techniques particuliers. Il est donc indispensable de lier les contenus de ces deux programmes. La réflexion devra porter sur cette particularité.

Les professeurs doivent proposer des activités concrètes pour que les élèves apprennent, mais ils sont également confrontés à une exigence de planification, de définition et de hiérarchisation de séquences d'enseignement cohérentes garantissant d'aborder tous les points du programme assignés. En plus de garantir la cohérence de l'enseignement, ce séquencement est aussi le point de départ de véritables mutualisations pédagogiques. Même si chaque enseignant reste libre de définir ses séquences et leurs contenus, la mutualisation des activités n'a de sens que si la relation programme/séquence/activités, qui peut être proposée, est correctement décrite. C'est à partir de cette identification que d'autres professeurs pourront adapter, modifier, améliorer une proposition donnée à un nouveau contexte.

Le concept de séquence

Une séquence est une suite logique et articulée, de séances de formation, qui amène obligatoirement à une synthèse et à une structuration des connaissances découvertes et/ou approfondies et qui donne lieu à une évaluation des connaissances et/ou des compétences visées.

Dans la description du séquencement des enseignements transversaux proposée (voir documents pédagogiques DP2 page 12 et 13), le choix a été fait de définir des séquences de durées variables de quelques semaines (ni trop peu pour garantir la possibilité d'agir et d'apprendre, ni trop longue pour ne pas générer de lassitude), s'intégrant entre chaque période de vacances.

Dans cette organisation, le concept de séquence respecte les données suivantes :

- chaque séquence vise l'acquisition (découverte ou approfondissement) de compétences et connaissances précises du référentiel, identifiées dans le programme;
- chaque séquence permet d'aborder de 1 à 2 centres d'intérêt, voire 3 au maximum, de manière à faciliter les synthèses et limiter le nombre de supports;
- chaque séquence correspond à un thème unique de travail, porteur de sens pour les élèves et intégrant les centres d'intérêts utilisés;
- chaque séquence est constituée de 2 à 4 semaines consécutives au maximum ;
- la durée de l'année scolaire est considérée à 30 semaines, de façon à laisser une marge de manœuvre pédagogique, laissant 6 semaines par année scolaire, à répartir entre les séquences, pour intégrer des remédiations, des évaluations, des sorties et visites, etc.;
- chaque séquence donne lieu à une séance de présentation à tous les élèves, explicitant les objectifs, l'organisation des apprentissages et les supports didactiques utilisés;
- chaque séquence donne lieu à une évaluation sommative, soit intégrée dans son déroulement, soit prévue dans le cours d'une séquence suivante.

Le séquencement des enseignements spécifiques de spécialité suit exactement les mêmes règles. Pour faciliter la flexibilité des organisations, des séquences de durée identique sont imposées en vis-à-vis des séquences de l'enseignement technologique transversal.

Les données d'entrée

La première donnée est le programme STI2D, celui des enseignements technologiques transversaux est résumé dans la matrice du **DP 2**, celui des enseignements spécifiques de spécialité est donné **DP 1**. La deuxième entrée dans le séquencement est le choix des centres d'intérêt, ils sont fournis dans le **DP 1** page 9 et 10.

La troisième entrée incontournable correspond à l'utilisation locale qui est faite de la dotation horaire globale pour l'enseignement technologique transversal (voir **DP 3**) et pour la spécialité le détail est fourni dans le texte relatif au travail demandé.

La quatrième entrée concerne le système technique support de tout ou partie des activités de formation, il concerne une opération d'aménagement touristique durable. Celui qui est proposé dans ce sujet est succinctement décrit ci-après et de manière complémentaire dans les documents techniques 1 à 7. Une liste, non exhaustive, des documents et supports disponibles est donnée dans le sujet page 4.

Rétablissement du caractère maritime du Mont-Saint-Michel

Pourquoi un tel projet?

« Le rétablissement du caractère maritime du Mont-Saint-Michel est une opération à vocation durable. Initiée en 1995 pour les études et débutée en 2005 pour les travaux, elle s'achèvera en 2015. Elle participe d'une grande ambition : restaurer profondément le paysage qui sert d'écrin à l'un des hauts lieux de l'humanité et renouveler l'approche du site, dans l'esprit des traversées.

Le Mont-Saint-Michel est érigé dans une baie aux paysages et aux écosystèmes remarquables. Ce site, d'une rare beauté, est consacré par une double inscription sur la liste du patrimoine mondial de l'Unesco (1979).



Figure 1 : vue du Mt-Saint-Michel au caractère maritime rétabli

Ce chef-d'œuvre est aujourd'hui menacé. Au fil des siècles et des interventions humaines, la sédimentation s'est accentuée autour du Mont : poldérisation, réalisation de la digue-route, construction du barrage équipé de portes-à-flot... Petit à petit, la mer recule, terre et prés salés progressent. Un parking de quinze hectares au pied des remparts dénature le paysage maritime depuis plus de 50 ans. Les experts internationaux sont formels. À l'horizon 2040, si rien n'est entrepris, le Mont-Saint-Michel s'ensablera irrémédiablement et sera entouré de prés salés. Cette transformation bouleversera de façon irréversible l'esprit du lieu voulu par les bâtisseurs de l'abbave.

Pour éviter cela, un nouveau barrage utilise depuis 2009 la force des eaux mêlées de la marée et du fleuve (le Couesnon). Les résultats sont déjà perceptibles autour du Mont et confirmés par des mesures scientifiques régulières.

Cette reconquête des grèves (terrain uni et sablonneux le long de la mer ou d'une grande rivière) imposera également en 2014/2015 de restituer à la nature les 15 hectares du parking maritime actuel mais aussi la digue-route qui relie l'îlot rocheux au continent et bloque les courants de marée depuis plus de 130 ans.

Grâce aux eaux de la marée et du Couesnon, les sédiments seront chassés au large. Le Mont retrouvera sa dimension maritime pour longtemps. »¹

¹ http://www.projetmontsaintmichel.fr/pourquoi_agir/objectifs.html
© Ministère de l'éducation nationale > www.education.gouv.fr
CAPET externe sciences industrielles de l'ingénieur - Option information et numérique

Barrage sur le Couesnon

Une étude prospective est décrite dans les différents éléments du dossier technique. Elle consiste en la construction d'un barrage sur le Couesnon à l'entrée de la baie du Mont-Saint-Michel.

Cet ouvrage est constitué :

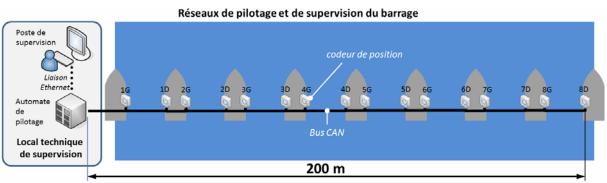
- d'une série de huit passes principales de 9 m de largeur; ces huit passes identiques reçoivent le même équipement de vannes-secteurs mobiles actionnées en fonction de la marée pour permettre l'évacuation progressive des sédiments accumulés au fil des années autour du Mont-Saint-Michel par un effet de chasse;
- de deux écluses à poissons de 3,10 m de largeur chacune, intercalées entre les dernières passes et les culées2;
- de deux culées de raccordement aux rives servant au logement de l'ensemble du matériel électrique, hydromécanique et hydraulique nécessaires à la commande des vannes mobiles, ainsi qu'au logement du matériel de contrôle, d'asservissement et de télégestion.











Appui d'extrémité du barrage sur la berge
 Ministère de l'éducation nationale > www.education.gouv.fr
 CAPET externe sciences industrielles de l'ingénieur - Option information et numérique

Travail demandé

- 1- Commenter et analyser l'organisation globale de l'enseignement technologique transversal et les choix pédagogiques réalisés pour la séquence 10 décrite (voir DP3).
- 2- **Décrire** de la même manière, l'organisation et les contenus de formation de la séquence d'enseignement spécifique de la spécialité système d'information et numérique de première STI2D, correspondant à la séquence 10 ci-dessus de l'enseignement technologique transversal.

Il est demandé de :

- choisir les centres d'intérêt parmi ceux proposés ;
- donner les items du programme abordés en cours et le nombre d'heures qui y seront consacrés ;
- déterminer la nature (étude de dossier, activité pratique, projet) et le nombre d'activités en groupes allégés qui seront proposées aux élèves ainsi que la rotation prévue;
- définir l'objectif de formation de chacune des activités ;
- préciser sur quel support les activités sont réalisées sachant qu'une au moins est relative au barrage sur le Couesnon.

Les choix d'utilisation de la dotation horaire globale par l'établissement conduisent à 1H de cours classe entière et 4H en groupes allégés.

La formalisation de la présentation est laissée à l'initiative du candidat. Elle peut s'appuyer ou reprendre celle des séquences de l'enseignement technologique transversal.

Une argumentation annexe sera développée afin de justifier les choix faits, et de mettre en évidence la liaison entre l'enseignement technologique transversal et celui spécifique de la spécialité système d'information et numérique.

- 3- **Décrire** le scénario d'une activité en groupes allégés relative à l'utilisation du système technique proposé. Les éléments suivants doivent être développés :
 - un rappel de l'objectif de formation, de la durée et de la nature de l'activité;
 - la liste et description détaillée des documents techniques nécessaires ;
 - les éléments de didactisation du système ;
 - la démarche pédagogique utilisée et la forme du travail (groupe, binôme, individuel, etc...);
 - la description du travail demandé à l'élève et la relation avec les documents techniques remis.
- 4- Le dernier point à développer concerne **l'évaluation des enseignements** abordés lors de la séquence de formation. **Doivent être précisés** :
 - la forme retenue de l'évaluation ;
 - les points clés vérifiés ;
 - les modalités de l'évaluation.

Liste des documents et supports disponibles

- 1- Maquette numérique du barrage
- 2- Dossiers constructeurs:
 - dossier de consultation des entreprises ;
 - extraits CCTP :
 - plans architecturaux d'ensemble du barrage ;
 - plans de génie civil et plans d'installation de chantier ;
 - plans des équipements hydromécaniques ;
 - planning de réalisation.
- 3- Vidéo de présentation du barrage et de son fonctionnement
- 4- Notices d'entretien et de maintenance

Spécialité système d'information et numérique

A- Objectifs et compétences de la spécialité système d'information et numérique du baccalauréat STI2D

Objectifs de formation	Compétences attendues
	CO7.sin1. Décoder la notice technique d'un système, vérifier la conformité du fonctionnement
O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin	CO7.sin2. Décoder le cahier des charges fonctionnel décrivant le besoin exprimé, identifier la fonction définie par un besoin exprimé, faire des mesures pour caractériser cette fonction et conclure sur sa conformité
	CO7.sin3. Exprimer le principe de fonctionnement d'un système à partir des diagrammes SysML pertinents. Repérer les constituants de la chaîne d'énergie et d'information
	CO8.sin1. Rechercher et choisir une solution logicielle ou matérielle au regard de la définition d'un système
08 – Valider des	CO8.sin2. Établir pour une fonction précédemment identifiée, un modèle de comportement à partir de mesures faites sur le système
solutions techniques	CO8.sin3. Traduire sous forme graphique l'architecture de la chaîne d'information identifiée pour un système et définir les paramètres d'utilisation du simulateur
	CO8.sin4. Identifier les variables simulées et mesurées sur un système pour valider le choix d'une solution.
	CO9.sin1. Utiliser les outils adaptés pour planifier un projet (diagramme de Gantt, chemin critique, données économiques, réunions de projet)
	CO9.sin2. Installer, configurer et instrumenter un système réel. Mettre en œuvre la chaîne d'acquisition puis acquérir, traiter, transmettre et restituer l'information.
O9 – Gérer la vie du produit	CO9.sin3. Rechercher des évolutions de constituants dans le cadre d'une démarche de veille technologique, analyser la structure d'un système pour intervenir sur les constituants dans le cadre d'une opération de maintenance
	CO9.sin4. Rechercher et choisir de nouveaux constituants d'un système (ou d'un projet finalisé) au regard d'évolutions technologiques, socioéconomiques spécifiées dans un cahier des charges. Organiser le projet permettant de « maquettiser » la solution choisie

B- Programme de la spécialité SIN du baccalauréat STI2D.

1. Projet technologique

Objectif général de formation : vivre les principales étapes d'un projet planifié dont l'objectif est la mise en œuvre, la modification et/ou l'amélioration d'un système.

1.1 La démarche de projet	ETC	P/T	Tax	Commentaires
Les projets industriels				
Typologie des entreprises industrielles et des projets techniques associés (projets locaux, transversaux, « joint venture »)		Р	1	Présentation à partir de cas industriels représentatifs de la production d'objets manufacturés.
Phases d'un projet industriel (marketing, pré conception, pré industrialisation et		Р	2	Les études de dossiers technologiques proposées doivent permettre l'identification d'innovations

Dossier Pédagogique **DP 1** : compétences – Programme ITEC – Centres d'Intérêt

conception détaillée, industrialisation,				technologiques et amener à des études
maintenance et fin de vie)				comparatives de coûts.
Principes d'organisation et planification		Р	2	
d'un projet (développement séquentiel,				
chemin critique, découpage du projet en				
fonctions élémentaires ou en phases)				
Gestion, suivi et finalisation d'un projet				
(coût, budget, bilan d'expérience)				
Les projets pédagogiques et technologique	es		1	
Étapes et planification d'un projet		P/T	3	Utiliser les outils adaptés pour planifier
technologique (revues de projets, travail				un projet (diagramme de Gantt, chemin
collaboratif en équipe projet : ENT, base				critique, données économiques, réunions de projet), réaliser des
de données, formats d'échange, carte				microprojets pluridisciplinaires au
mentale, flux opérationnels)				regard des activités du tronc commun
Animation d'une revue de projet ou		P/T	3	La réalisation se limite à la conception
management d'une équipe projet				d'un prototype de qualité industrielle.
4				Les cartes électroniques sont conçues
Évaluation de la prise de risque dans un		P/T	2	par association de fonctions et/ou de
projet par le choix des solutions				constituants intégrés. Les circuits
technologiques (innovations				imprimés ne sont pas réalisés dans l'établissement.
technologiques, notion de coût global,				Tetaphssement.
veille technologique)				
1.2 Mise en œuvre d'un système	ETC	P/T	Tax	Commentaires
Décodage des notices techniques d'un	*	Р	2	L'élève doit être capable d'installer un
système et des procédures d'installation				système. Il doit pouvoir identifier un
Compte-rendu de la mise en œuvre d'un	*	Р	2	dysfonctionnement ou une amélioration
système, en utilisant un langage		•	_	souhaitable dans un système.
technique précis				Un compte rendu doit être rédigé et le constat doit être exprimé sous forme
Identification des dysfonctionnements	*	Р	2	d'un besoin dans un cahier des
et/ou description des solutions		-	_	charges fonctionnel.
1.3 Description et représentation	ETC	P/T	Tax	Commentaires
Décadage d'un cabier des charges	*	P	3	
Décodage d'un cahier des charges	^	P	3	
fonctionnel décrivant un besoin exprimé				
Identification des fonctions définies par	M	Р	2	
l'expression du besoin. Caractérisation				
de leurs performances à partir de				
mesures, conclusions sur leur conformité				
au regard du cahier des charges			_	A sector than a Control
Propositions d'évolutions pour chaque	*	Р	3	À partir d'un système défini par un
fonction caractérisée à partir d'un				cahier des charges, l'élève élabore une
schéma de principe relatif à son				approche fonctionnelle et une décomposition en fonctions permettant
				de mettre en évidence la circulation
fonctionnement, en repérant les				T DE MEME EN EVIDENCE la CIICHIANON
constituants des chaînes d'énergie et				des différents flux : chaîne
constituants des chaînes d'énergie et d'information				
constituants des chaînes d'énergie et d'information Réalisation d'une représentation	*	P/T	3	des différents flux : chaîne
constituants des chaînes d'énergie et d'information Réalisation d'une représentation fonctionnelle (schémas blocs, norme	*	P/T	3	des différents flux : chaîne
constituants des chaînes d'énergie et d'information Réalisation d'une représentation fonctionnelle (schémas blocs, norme SysML)	*			des différents flux : chaîne
constituants des chaînes d'énergie et d'information Réalisation d'une représentation fonctionnelle (schémas blocs, norme SysML) Représentation du comportement des	*	P/T	3	des différents flux : chaîne
constituants des chaînes d'énergie et d'information Réalisation d'une représentation fonctionnelle (schémas blocs, norme SysML)	*			des différents flux : chaîne

2. Maquettage des solutions constructives

Objectif général de formation : définir et valider une solution par simulation. Établir un modèle de comportement adapté. Définir l'architecture de la chaîne d'information, les paramètres et les variables associés à la simulation.

L'élève recherche et choisit une solution logicielle ou matérielle au regard de la définition d'un système, d'une documentation technique, d'une norme. Il identifie les caractéristiques d'un constituant pour valider un choix. Il s'approprie un modèle de comportement qui lui est proposé et utilise une chaîne de conception numérique. Il simule les solutions fonctionnelles pour valider les différents comportements et faire des choix technologiques qui permettront ensuite de simuler le comportement réel avant implémentation.

2.1 Conception fonctionnelle d'un système local	ETC	P/T	Тах	Commentaires
Acquisition, conditionnement et filtrage d'une information (sous forme analogique)		Р	3	On utilise tout type de filtres. L'étude théorique est en revanche limitée au régime sinusoïdal et à la réalisation de filtres du 1er ordre actifs ou passifs.
Conversion d'une information (CAN et CNA)		Р	3	Les principes de la conversion sont liés aux caractéristiques technologiques.
Traitement d'une information numérique	*	P/T	3	
Traitement d'une information analogique	*	Т	2	On se limite aux additions, soustractions, saturation, amplifications.
Traitement programmé et composants programmables	*	Т	3	Limité aux structures spécialisées analogiques et numériques.
Modulation, démodulation d'un signal porteur d'une information : amplitude, fréquence, phase		Т		Pour la modulation de fréquence et de phase, on se limite à la visualisation temporelle.
Multiplexage d'une information et codage d'une transmission en bande de base		Т		On se limite aux codages bivalents (NRZ, NRZ bipolaire, Manchester).
Transmission d'une information (liaison filaire et non filaire)		P/T		On se limite à la visualisation fréquentielle du signal transmis.
Restitution d'une information : voix, données, images		P/T		
2.2 Architecture fonctionnelle d'un système communicant	ETC	P/T	Tax	Commentaires
Modèles en couche des réseaux, protocoles et encapsulation des données	*	P/T	2	On se limite à la description du modèle OSI.
Adresse physique (MAC) du protocole Ethernet et adresse logique (IP) du protocole IP. Lien adresse MAC/IP : protocole ARP	*	Р/Т	3	On pourra par exemple s'appuyer sur l'étude des protocoles ARP et ICMP.
Architecture client/serveur	*	P/T	2	On se limite aux couches transport et application : protocoles FTP, HTTP, UDP et TCP.
2.3 Modélisations et simulations	ETC	P/T	Tax	Commentaires
Modèle de comportement fréquentiel relatif à la fonction filtrage (bandepassante, fréquence de coupure)	М	P/T	3	La phase n'est pas exploitée.
Diagramme états-transitions pour un système événementiel	*	P/T	3	On se limite à l'analyse simple d'un diagramme états - transitions donné.

Dossier Pédagogique **DP 1** : compétences – Programme ITEC – Centres d'Intérêt

Modèle de comportement : utilisation de librairies logicielles et paramétrage de caractéristiques	P/T	2	On se limite à une programmation graphique.
Architecture de la chaîne d'information et paramétrage du simulateur	P/T	2	On se limite aux paramétrages classiques de la chaîne d'information (bande passante, conditionnement des données, fréquence d'échantillonnage).
Simulations et analyses des résultats	P/T	2	
Identification des variables simulées et mesurées sur le système pour valider le choix d'une solution	P/T	2	

3. Réalisation et qualification d'un prototype

Objectif général de formation : réaliser un prototype matériel et logiciel répondant à des contraintes fonctionnelles et structurelles identifiées, l'intégrer dans un système global pour mesurer ses performances, valider son comportement et/ou réaliser des opérations de maintenance.

À partir, d'un produit, d'un système ou d'un projet finalisé, l'élève doit implémenter et interconnecter les nouveaux constituants qu'il a choisis au regard des performances attendues, des évolutions technologiques, socio-économiques, et proposer une organisation de projet.

À partir d'une chaîne de conception numérique, l'élève doit installer, configurer, instrumenter un système réel et mettre en œuvre la chaîne d'acquisition.

L'élève doit acquérir, traiter, transmettre et restituer l'information.

À partir des résultats obtenus et du cahier des charges, l'élève doit rendre compte sur son intervention.

3.1 Réalisation d'un prototype	ETC	P/T	Tax	Commentaires
Implémentation d'un programme dans un « composant programmable »		P/T	3	
Interfaçage de composants		P/T	3	Ou interfaçage d'ensembles de composants.
Interconnexion des fonctions distribuées		P/T	3	Y compris à l'aide de réseaux informatiques (fonctions matérielles ou logicielles) ou de dispositifs de restitution de l'information [voix, données, images].
Programmation de l'interface de communication		Т	2	On se limite aux langages interprétés, permettant une approche du WEB et de l'objet.
Conditionnement des grandeurs acquises (convertir, amplifier, traiter)		Р	3	Le traitement des données s'effectue sous forme analogique.
Adaptation d'une chaîne d'acquisition aux caractéristiques des grandeurs à acquérir.		Р	3	Paramétrage de la chaîne d'acquisition pour une adaptation aux caractéristiques des grandeurs à acquérir.
Recette du prototype au regard des spécifications attendues du cahier des charges.		T	3	On se limite aux approches fonctionnelle et comportementale.
3.2 Gestion de la vie d'un système	ETC	P/T	Tax	Commentaires
Validation d'un prototype		P/T	2	Effectuée dans l'environnement du système justifiant la réalisation et l'intégration du prototype.
Procédures d'intervention		P/T	3	On se limite au décodage de procédures préétablies.

Dossier Pédagogique **DP 1** : compétences – Programme ITEC – Centres d'Intérêt

Mise à jour d'un système d'information	P/T	3	On se limite au remplacement d'un constituant ou bien à sa programmation.
Rédaction d'un compte-rendu sur l'activité de maintenance	P/T	3	L'intervention doit être décrite à l'aide d'un langage technique précis.
Performances d'un projet finalisé	Т	2	On se limite à vérifier la cohérence des performances obtenues avec le cahier des charges.
Étude prospective technique et économique	Т	2	À partir d'un système existant et d'un besoin exprimé dans un cahier des charges, l'élève recherche une solution au travers d'une veille technologique et économique.
Proposition d'une solution et organisation du nouveau projet	Т	2	À partir des résultats d'une étude prospective, l'élève doit élaborer le planning de ce projet.

Extrait du document ressources : proposition de centres d'intérêt en SIN

Ce	entres d'intérêt proposés	Outils et activités mis en œuvre	Connaissances abordées	Réf de compétences visées				
CI 1	Configuration et performances du traitement de l'information	Modélisation SysML Modélisation des chaînes d'informations Mise en œuvre d'un équipement didactique Systèmes techniques intégrant une chaîne d'information localisée ou distante. Appareils de mesure sur laboratoire	Représentation des systèmes Mise en œuvre d'un système	CO7.sin1 CO7.sin2 CO7.sin3				
CI 2	Instrumentation / Acquisition et restitution de grandeurs physiques	Sur un système du laboratoire ou un équipement didactisé ; caractérisation des constituants d'une chaîne d'acquisition et/ou prototypage d'une solution d'instrumentation virtuelle	Architecture de la chaîne d'information et paramétrage du simulateur Acquisition, conditionnement et filtrage d'une information sous forme analogique Conversion d'une information CAN et CNA. Utilisation de librairies et paramétrage de caractéristiques Identification de variables simulées sur le système pour valider le choix d'une solution Restitution d'une information VDI Adaptation d'une chaîne d'acquisition aux caractéristiques des grandeurs à acquérir	CO7.sin3 CO8. CO9.sin21				
CI 3	Communication de l'information / Au sein d'un système	Sur un système du laboratoire ou un équipement didactisé, voire une étude de dossiers techniques, caractérisation et prototypage de solutions mettant en œuvre un bus ou un réseau local/ de terrain (Bus série, Bus I2C, réseau CAN) Relevé des trames, encapsulation des données, études des protocoles Interconnexion et/ou ajout de composants afficheurs (I2C), capteurs ou actionneurs (CAN)	Adressage physique et logique d'un composant sur un réseau Utilisation de librairies et paramétrage de caractéristiques Interfaçage de composants. Interconnexion des fonctions distribuées. Multiplexage d'une information et codage d'une transmission en bande de base	CO7 CO8.sin1 CO8.sin4 CO9.				

CI 4	Gestion de l'information / Structures matérielles et logicielles associées au traitement de l'information	Sur un système du laboratoire ou un équipement didactisé, prototypage d'évolution de solutions utilisant des microcontrôleurs ou des FPGA Mise en œuvre d'outils de programmation graphique Simulation et implémentation des solutions sur les cibles. Création d'IHM	Traitement d'une information numérique Traitement programmé et composants programmables Diagramme états-transitions pour un système événementiel Implémentation d'un programme dans un composant programmable Diagramme de classe Architecture client-serveur	CO7 CO8 CO9.sin1 CO9.sin4
CI 5	Communication entre systèmes	Sur un système du laboratoire ou un équipement didactisé mises en œuvre de réseaux filaires ou sans fil Association de composants en réseau, adaptation/configuration d'un routeur Mise en œuvre de réseaux sans fil Zigbee, Bluetooh, Wifi Transfert d'énergie et d'information par des composants RFID	Modèles en couche des réseaux, protocole et encapsulation des données Adressage physique et logique d'un composant sur un réseau Gestion du réseau Diagramme de classe Architecture client-serveur	CO7.sin2 CO7.sin3 CO8.sin3 CO8.sin4 CO9.sin3 CO9.sin4
CI 6	Traitement analogique de l'information	Sur un système du laboratoire ou un équipement didactisé Caractérisation des fonctions de traitement analogique de l'information Constitution d'une chaîne de conditionnement d'un capteur Conversion analogique numérique et numérique analogique, filtrage Modulation et démodulation Appareils de mesure	Traitement d'une information analogique Modèle de comportement fréquentiel relatif à la fonction filtrage Modulation, démodulation d'un signal porteur d'une information Transmission d'une information Adaptation d'une chaîne d'acquisition aux caractéristiques des grandeurs à acquérir	CO7.sin2 CO7.sin3 CO8.sin1 CO8.sin3 CO8.sin4 CO9.sin2 CO9.EE3
CI 7	Cycle de vie d'un produit	Organisation et mise en œuvre d'un projet Vérification des performances d'un système Maintenance matérielle ou logicielle d'un équipement	La démarche de projet Mise en œuvre d'un système Gestion de la vie d'un système	CO7 CO8 CO9

Centres d'intérêt retenus pour l'enseignement technologique transversal

CI 1	Développement durable et compétitivité des produits
CI 2	Design, architecture et innovations technologiques
CI 3	Caractérisation des matériaux et structures
CI 4	Dimensionnement et choix des matériaux et structures
CI 5	Efficacité énergétique dans l'habitat et les transports
CI 6	Efficacité énergétique liée au comportement des matériaux
CI 7	Formes et caractéristiques de l'énergie
CI 8	Caractérisation des chaines d'énergie
CI 9	Amélioration de l'efficacité énergétique dans les chaînes d'énergie
CI 10	Efficacité énergétique liée à la gestion de l'information
CI 11	Commande temporelle des systèmes
CI 12	Formes et caractéristiques de l'info
CI 13	Caractérisation des chaines d'info.
CI 14	Traitement de l'information
CI 15	Optimisation des paramètres par simulation globale

Compétences du programme de l'enseignement technologique transversal

	Objectifs de formation	Compétences attendues
é et int durable	O1 - Caractériser des systèmes privilégiant un usage raisonné du point de vue développement durable	CO1.1. Justifier les choix des matériaux, des structures d'un système et les énergies mises en œuvre dans une approche de développement durable CO1.2. Justifier le choix d'une solution selon des contraintes d'ergonomie et d'effets sur la santé de l'homme et du vivant
Société et développement durable	O2 - Identifier les éléments permettant la limitation de l'Impact environnemental d'un système et de ses constituants	CO2.1. Identifier les flux et la forme de l'énergie, caractériser ses transformations et/ou modulations et estimer l'efficacité énergétique globale d'un système CO2.2. Justifier les solutions constructives d'un système au regard des impacts environnementaux et économiques engendrés tout au long de son cycle de vie
	O3 - Identifier les éléments influents du développement d'un système	CO3.1. Décoder le cahier des charges fonctionnel d'un système CO3.2. Évaluer la compétitivité d'un système d'un point de vue technique et économique
Technologie	O4 - Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle d'un système	CO4.1. Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un système ainsi que ses entrées/sorties CO4.2. Identifier et caractériser l'agencement matériel et/ou logiciel d'un système CO4.3. Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un système CO4.4. Identifier et caractériser des solutions techniques relatives aux matériaux, à la structure, à l'énergie et aux informations (acquisition, traitement, transmission) d'un système
	O5 - Utiliser un modèle de comportement pour prédire un fonctionnement ou valider une performance	CO5.1. Expliquer des éléments d'une modélisation proposée relative au comportement de tout ou partie d'un système CO5.2. Identifier des variables internes et externes utiles à une modélisation, simuler et valider le comportement du modèle CO5.3. Évaluer un écart entre le comportement du réel et le comportement du modèle en fonction des paramètres proposés
Communica.	O6 - Communiquer une idée, un principe ou une solution technique, un projet, y compris en langue étrangère	CO6.1. Décrire une idée, un principe, une solution, un projet en utilisant des outils de représentation adaptés CO6.2. Décrire le fonctionnement et/ou l'exploitation d'un système en utilisant l'outil de description le plus pertinent CO6.3. Présenter et argumenter des démarches, des résultats, y compris dans une langue étrangère

Dossier Pédagogique **DP 2** : matrice de l'enseignement technologique transversal

					(Centi	res d'	'intér	êts e	t rép	artiti	ons c	les h	eures	3				
	Chapitre 1 et 2	Н	Chapitre 3	Н	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Compétitivité et	Paramètres de la compétitivité	6				6													
créativité	Cycle de vie d'un produit	6			3	3													
	Compromis CEC	4				2					2					2			
Eco conception	Etapes de la démarches	8			4	4													
	Mise à disposition des ressources	20			20														
	Utilisation raisonnée des ressources	16			4		4		4			4							
Approche fonctionnelle des systèmes	Organisation fonct. d'une chaine d'énergie	25	Typologie des solutions constructives de l'énergie	16					10		4		20	7					
	Organisation fonct. d'une chaine d'info.	15	Traitement de l'information	22										3	12	4	8	12	
Outils de	Représentation du réel	20			2	10	2	2	2	2									
représentation	Représentations symboliques	20					4	1	1	2		4	1	1			4	1	1
Approche	Modèles de comportement	4																	
comportementale	Comportement des matériaux	8	Choix des matériaux	12	2		4	8		4									1
	Comportement mécanique des S.	30	Typologie des solutions constructives des	16			12	20		2									6
	Structures porteuses	16	liaisons entre solides	10				16		6									
	Comportement énergétique	32	Trans. Modu. Stockage d'énergie.	52				8		20		10	20	6	20				
	Comportement informationnel des	30	Acquisition et codage de l'information	20										6	15			25	4
	Systèmes	3	Transmission de l'info	22														22	
	sous total chapitres 1 et 2	260	TOTAL	420	35	25	26	55	17	36	6	18	41	23	47	6	12	60	12
			Heures première	240	24	24	22	22	12	18	6	12	20	18	20	6	8	28	0
			Heures terminale	180	11	1	4	33	5	18	0	6	21	5	27	0	4	32	12

Séquences de première	Compétences																
1- L'éco construction des produits	CO1.1 / CO2.1 / CO6.1 /	24	12						6					6			
2- Design et architecture des produits	CO1.2 / CO2.2 / CO6.1 /	24		24													
3- Structure et matériaux dans les ouvrages	C04.1 / CO4.4 / CO6.2 /	16			10	6											
4- L'énergie dans les ouvrages	C04.1 / C04.2 / CO4.4 / CO6.2	16								6	10						
5 - L'information dans les ouvrages	C04.1 / C04.2 / CO4.3 / CO4.4 / CO6.2	16													4	12	
6- Efficacité énergétique et matériaux	C01.1 / C02.1 / C02.2 / / C05.1 / C06.2 /	32	6				12	14									
7- Efficacité énergétique et SI	C01.1 / C02.1 / C02.2 / / C05.1 / C06.2 /	32	6									18	8				
8- Structure et matériaux des systèmes mécatroniques	CO2.2 / C05.1 / CO5.2 / CO6.2 /	16			12	4											
9- L'énergie dans les systèmes mécatroniques	CO2.2 / C05.1 / CO5.2 / CO6.2 /	16								6	10						
10- L'information dans les systèmes mécatroniques	CO2.2 / C05.1 / CO5.2 / CO6.2 /	16													4	12	
11- Comportement des systèmes	CO3.1 / CO3.2 / CO5.3	32				12		4					12			4	

Dossier Pédagogique **DP 2** : matrice de l'enseignement technologique transversal

	Centres d'intérêts et répartitions des heures																		
	Chapitre 1 et 2	Chapitre 3	Н	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		12	13	14	15	
Compétitivité et	Paramètres de la compétitivité	6				6													
créativité	Cycle de vie d'un produit	6			3	3													
	Compromis CEC	4				2					2					2			
Eco conception	Etapes de la démarches	8			4	4													
	Mise à disposition des ressources	20			20														
	Utilisation raisonnée des ressources	16			4		4		4			4							
Approche fonctionnelle des	Organisation fonctionnelle d'une chaine d'énergie	25	Typologie des solutions constructives de l'énergie	16					10		4		20	7					
systèmes	Organisation foncionnelle. d'une chaine d'information	15	Traitement de l'information	22										3	12	4	8	12	
Outils de	Représentation du réel	20			2	10	2	2	2	2									
représentation	Représentations symboliques	20					4	1	1	2		4	1	1			4	1	1
Approche	Modèles de comportement	4																	
comportementale	Comportement des matériaux	8	Choix des matériaux	12	2		4	8		4									1
	Comportement mécanique des systèmes.	30	Typologie des solutions constructives des liaisons entre solides	16			12	20		2									6
	Structures porteuses	16	des haisons entre solides					16		6									
	Comportement énergétique	32	Trans. Modu. Stockage d'énergie.	52				8		20		10	20	6	20				
	Comportement informationnel des	30	Acquisition et codage de l'information	20										6	15			25	4
	Systèmes	30	Transmission de l'info	22														22	
	sous total chapitres 1 et 2	260	TOTAL	420	35	25	26	55	17	36	6	18	41	23	47	6	12	60	12
			Heures première	240	24	24	22	22	12	18	6	12	20	18	20	6	8	28	0
			Heures terminale	180	11	1	4	33	5	18	0	6	21	5	27	0	4	32	12
S	équences de terminales		Compétences																
1	- Traitement de l'information			18														18	
2- Dimensionnement des structures				12				12											
3- Solutions et comportement des structures dans l'habitat				12		Ì	2	10											
4-Solutions et comportement de l'énergie dans l'habitat				12						4			8						1
5-Gestion de l'information dans l'habitat				12										5	3		2	2	
6- Eco conception, éco construction et choix des matériaux				18	12					4			2						
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ces et pilotage des systèmes multisource			24					6			6						12	
8- Solutions co	nstructives et comportement des structurs les systèmes mécatroniques		12			2	10												

9-Solutions constructives et comportement de l'énergie dans les Systèmes mécatroniques

10- La commande temporelle des systèmes mécatroniques

11- Modélisation et comportement des systèmes

12

10

10

14

2

12

12

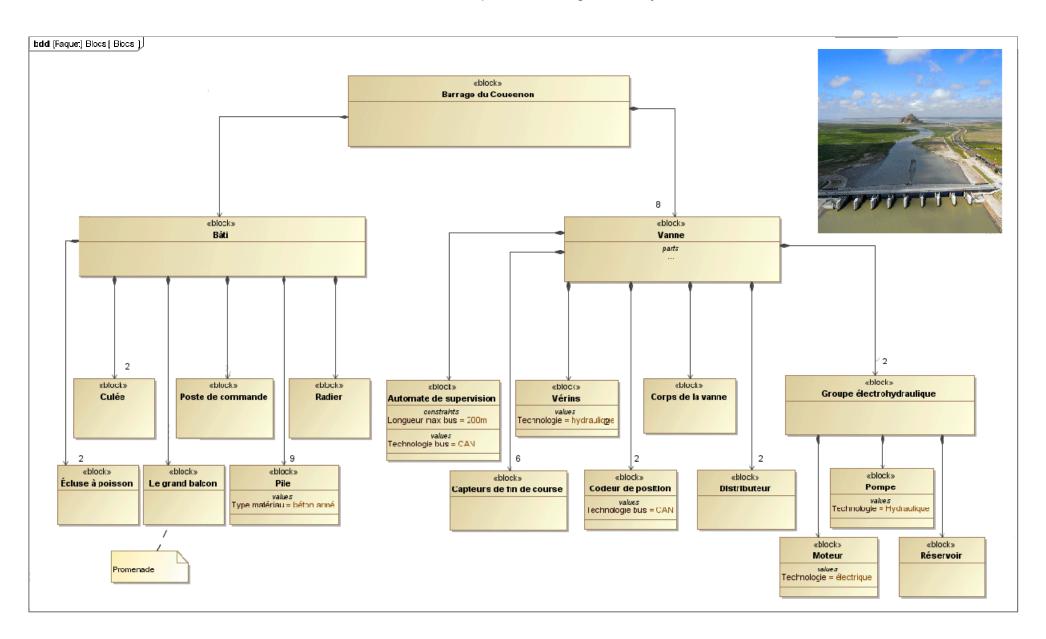
12

36

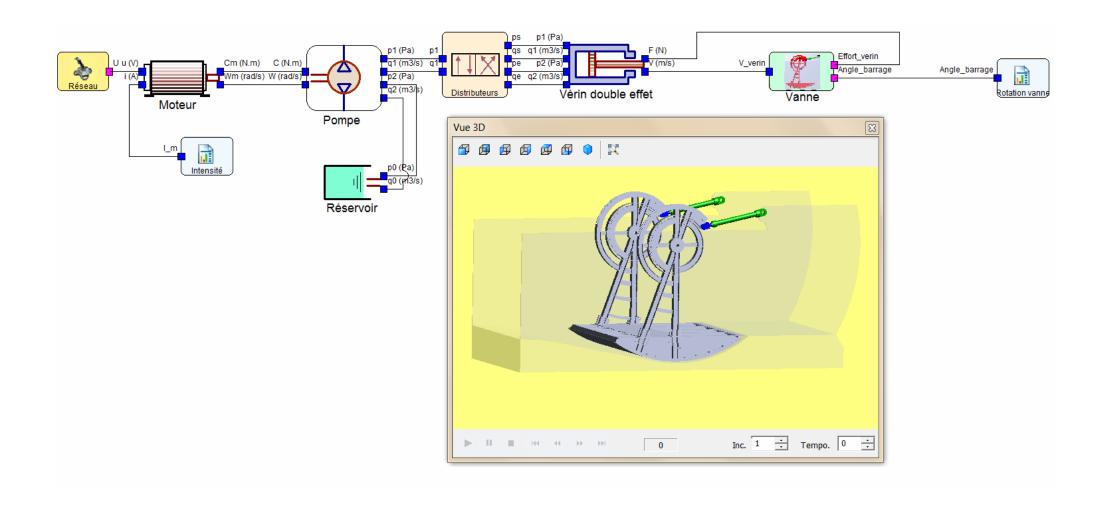
Dossier Pédagogique : DP 3 Fiche séquence

	SÉQ	UENCE 10	L'information dans le			niques							
			dans la séquence (3 r			Classe de 32	16						
	1		Caractérisation des ch		information	12 h							
	2		Traitement de l'inform	6 h									
	3												
	Nb de	semaines	2	sem	Choix de l'ut	heures CE							
	Total horaire élève			heures	l'é		h (hors 1 h STI en LV1)						
	Horaire	élève CE *	6	h			Activités en groupes	allégés					
	Horaire élèv	e groupe *	8	h		Activité pratique 1	Activité pratique 2	Activité pratique 3	Activité pratique 4				
		С	ours		CI	CI	(CI 14					
	Sem 1		nisation fonctionnelle ne d'information		Heures professeur	4	4	4	4				
ORGANISATION		esentation symbolique sition et codage de n mission de l'information	3h	Objectifs	d'information et caractinformations dans leur forr	Analyser la modélisation d'une chaine d'information et caractériser les signaux et informations dans leur forme électrique, temporelle et logique Analyser la gest d'entrée-sortie système au regar cas d'utilisatio							
ORG/		2.2.1 Repre	ésentation du réel		Nb élèves	4	4	4	4				
					Nb postes	2	2	2	2				
	Sem 2	1.2.3 Appo d'information	rt de la chaîne on		Durée activité	2 h	2 h	2 h	2 h				
		3.1.4 Traitement de l'information			Supports 1	Barrage sur le Couesnon							
				3h	Supports 2		Scooter hybride Piaggio						
			.	Supports 3			Clip flow						
					Supports 4				Barrage sur le Couesnon				
		2.2 Représe	ntations symboliques		Supports 5								
"		Répartitio	n des élèves		Semaines	Rotation des activités en groupes allégés							
Rotations					S1	G1 (4 élèves)	G2 (4 élèves)	G3 (4 élèves)	G4 (4 élèves)				
tati		Classe de 32 élèves divisée en 2 groupes allégés de 16 élèves				G2	G1	G4	G3				
&	rotation gérée sur	4 groupes de	e 4 élèves.		S2	G4	G3	G1	G2				
					÷-	G3	G4	G1					

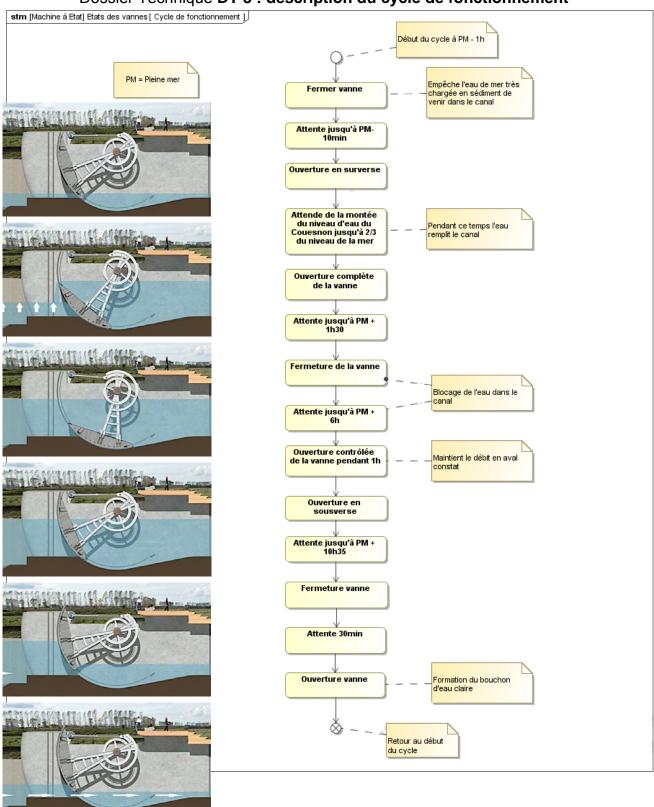
Dossier Technique DT 1 : diagramme SysML



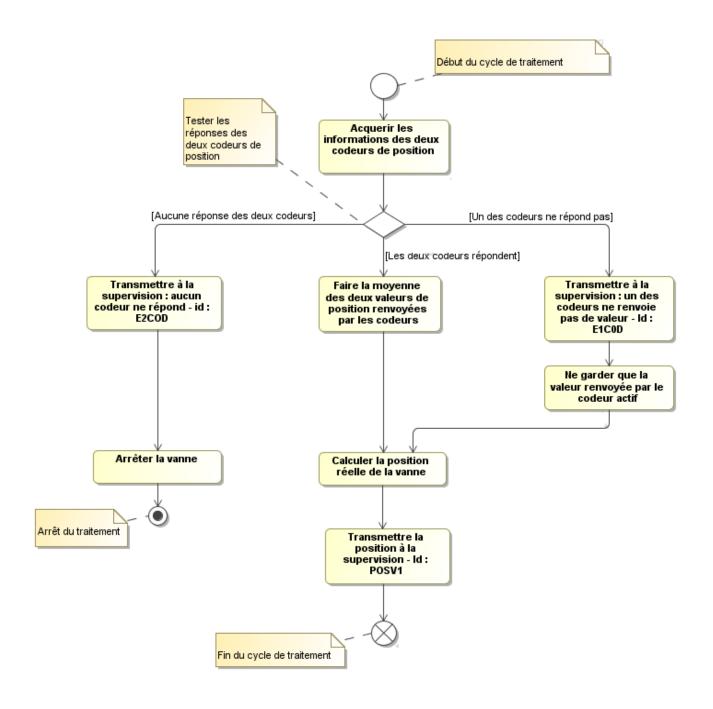
Dossier Technique **DT 2 : m**odélisation de la chaine d'énergie des vannes

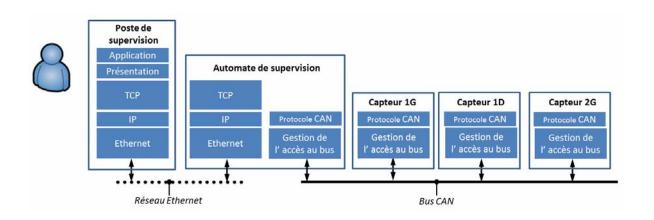


Dossier Technique DT 3 : description du cycle de fonctionnement



Dossier Technique DT 3 : description du cycle de fonctionnement



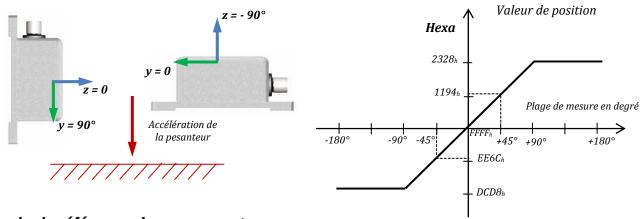


Ce composant permet la saisie de l'inclinaison dans le champ de gravitation terrestre grâce à des accéléromètres MEMS. La transmission des données peut s'effectuer par une interface CANopen ou par un signal analogique.

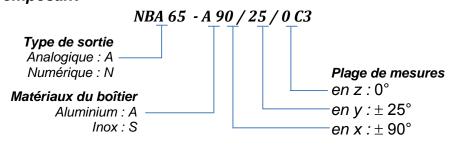
Caractéristiques

- plage de mesure : de $\pm 5^{\circ}$ à $\pm 90^{\circ}$;
- axes de mesure : 1 ou 2 ;
- format des données numérique (bus CAN): binaire signé sur 16 bits ;
- pas de résolution : programmable de 1° à 0,001°;
- sorties analogiques : 4-20 mA, 0-10 V ou $\pm 10 \text{ V}$;
- temps de réponse maximal : 1,1 s.

Fonctionnement, courbe caractéristique pour un pas de 0,01°

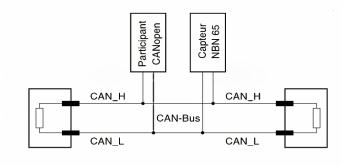


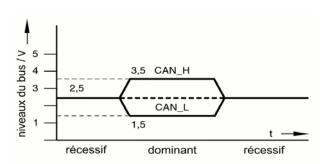
Exemple de référence du composant



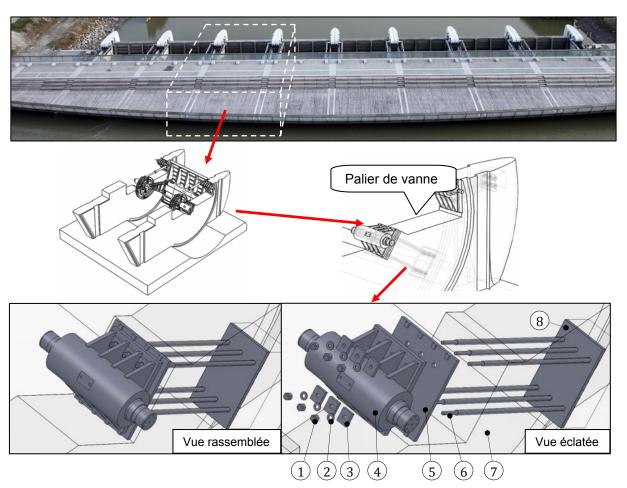
Caractéristiques physiques du Bus CAN

Les niveaux logiques sont matérialisés par la différence de potentiel imposée entre les deux voies CAN_H (CAN HIGH) et CAN_L (CAN LOW) du bus. Ils correspondent à deux niveaux distincts appelés récessifs pour le « 1 » logique et dominants pour le « 0 » logiqu





Dossier Technique **DT 6** : assemblage précontraint des paliers de vannes



Nomenclature

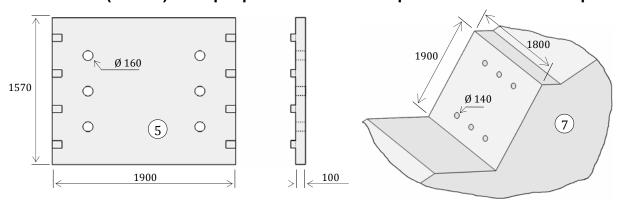
Rep.	Nb	Désignations
1	6	Écrou (Ø 75 mm)
2	6	Rondelle
3	6	Appui intermédiaire
4	1	Palier de vanne

Rep.	Nb	Désignations
5	1	Plaque intermédiaire de positionnement
6	6	Tirant (Ø 75 mm)
7	1	Pile en béton
8	1	Contre-plaque

Effort normal appliqué sur chaque tirant



Dimensions (en mm) de la plaque intermédiaire de positionnement et de la pile en béton



Dossier Technique DT 7: modélisation d'une vanne

