

## 5 - REFERENTIELS

<b>REFERENTIEL D'ACTIVITES</b> <i>décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>	<b>REFERENTIEL DE COMPETENCES</b> <i>identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>	<b>REFERENTIEL D'ÉVALUATION</b> <i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>	
		<b>MODALITÉS D'ÉVALUATION</b>	<b>CRITÈRES D'ÉVALUATION</b>
<p><b>Activité 1 : Définition des prestations et de l'architecture d'un véhicule</b></p> <p>Après étude des besoins exprimés par la direction du produit d'un constructeur, à partir des contraintes réglementaires, l'expert en groupes motopropulseurs (GMP) spécifie dans le cahier des charges (CDC) du véhicule :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les prestations client,</li> <li>- les architectures,</li> <li>- les technologies potentielles pouvant être utilisées pour atteindre ces prestations et satisfaire les besoins du produit tout en répondant aux contraintes réglementaires.</li> </ul>	<p>Les compétences associées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En analysant un CDC de la direction du produit définissant les attendus des clients et les cibles économiques d'un projet véhicule, spécifier les prestations (performance, brio, agrément, acoustique) dans un CDC véhicule</li> <li>• En analysant les réglementations pollution et consommation, ainsi que les cibles consommation définies par la direction du produit, spécifier les prestations consommation et pollution que doit atteindre le véhicule dans son CDC</li> <li>• En s'appuyant sur le savoir-faire des ingénieries, constituer un vivier des technologies véhicule en veillant à ce que le coût et les bénéfices des technologies en terme de prestations soient documentés.</li> <li>• En utilisant le vivier des solutions technologiques ou roadmap technologique, sélectionner les technologies qui constitueront l'architecture du véhicule en veillant à respecter les objectifs de coûts de fabrication et à atteindre les objectifs de prestation.</li> <li>• En s'appuyant sur le savoir-faire des métiers de l'ingénierie, définir les moyens à mettre en œuvre (moyens d'essais, développements ou évolutions de composants, de systèmes, de stratégies, mise au point) nécessaires au développement du véhicule, en veillant à chiffrer les coûts et les bénéfices en termes de prestations de ces moyens afin d'affiner les choix technologiques.</li> <li>• En utilisant les choix technologiques consolidés, formaliser l'architecture du véhicule dans un CDC.</li> </ul>	<p>Les candidats doivent réaliser :</p> <p><b>Le CDC d'un véhicule et de son architecture</b></p> <p><i>Présentant :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les prestations client</li> <li>- Les solutions technologiques retenues</li> <li>- L'architecture du véhicule</li> <li>- Le coût de l'architecture</li> </ul> <p><i>Conditions d'évaluation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail collectif</li> <li>- Groupe de 3 à 4 personnes</li> <li>- Présentation orale de 20 minutes (temps à partager – 5 minutes par étudiants) suivie de questions du jury</li> <li>- Durée totale 3h</li> </ul>	<p><i>Evaluation du dossier (travail collectif)</i></p> <p><u>1) Fond</u></p> <p>Prise en compte de l'ensemble des items du CDC produit  Prise en compte de l'ensemble des normes et des textes réglementaires  Justesse et précision des informations portées en s'appuyant sur des sources référencées (littérature, études publiées)  Quantification des prestations attendues (unités et valeurs)  Pertinence de l'architecture véhicule retenue (comparaison des architectures existantes et sélection pour répondre au CDC)  Exactitude du chiffrage des prestations et du coût Détection des interactions entre les technologies sélectionnées pouvant conduire à des erreurs de calcul sur le chiffrage des bénéfices  Atteinte des objectifs du CDC par un chiffrage documenté  Caractère « optimal » technico-économique (atteinte des objectifs de prestation au moindre coût)</p> <p><u>2) Forme</u></p> <p>Qualité du dossier écrit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan du rapport (Structure mettant en valeur les éléments essentiels du projet, Présentation permettant de saisir les informations clés)</li> <li>- Communication écrite (Rédaction : vocabulaire technique adapté au projet et cohérence d'ensemble)</li> <li>- Figures (Utilisation de tableaux, graphiques et schémas pour présenter les résultats de l'étude)</li> </ul> <p>Références bibliographiques (Nombre, fiabilité et pertinence des références)</p> <p><i>Présentation orale (Evaluation individuelle)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respect du temps imparti</li> <li>- Plan de la présentation (mise en valeur des informations clés du projet : problématique, propositions de solution, calculs/essais, analyses, conclusions, perspectives)</li> <li>- Communication orale (justesse du vocabulaire technique et qualité de la langue, dynamisme –débit, tonalité, gestuelle-, prise en compte du public)</li> <li>- Prise en compte des questions posées et pertinence des réponses</li> </ul>

<p><b>Activité 2 : Définition du cahier des charges et conception d'un groupe motopropulseur et de son architecture</b></p> <p>Après étude des besoins exprimés par le constructeur automobile à partir du CDC d'un véhicule, en analysant sa déclinaison sur le périmètre GMP, l'expert en groupes motopropulseurs définit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le CDC d'un GMP,</li> <li>- les architectures potentielles pouvant satisfaire les exigences du véhicule.</li> </ul>	<p>Les compétences associées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En étudiant l'architecture du véhicule et en analysant son CDC, décliner les prestations du véhicule sur le périmètre du GMP.</li> <li>• En se basant sur la déclinaison du CDC du véhicule, en réalisant une analyse fonctionnelle du GMP, définir le CDC du GMP.</li> <li>• En maîtrisant les évolutions technologiques et en s'appuyant sur une roadmap des GMP, sélectionner ou définir les architectures qui peuvent satisfaire les critères et les fonctions spécifiées dans le CDC du GMP. Cette étape s'appuie sur des calculs et des simulations.</li> <li>• En analysant les essais réalisés à l'aide de pièces prototypes ou préindustrielles, valider l'atteinte des prestations et la conformité fonctionnelle fixées par le CDC du GMP.</li> </ul>	<p>Les candidats doivent réaliser :</p> <p><b>Le CDC d'un groupe motopropulseur et de son architecture</b></p> <p><i>Présentant :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La déclinaison des prestations du véhicule sur le périmètre GMP</li> <li>- Les prestations du GMP chiffrées</li> <li>- Les solutions technologiques envisagées</li> <li>- Les résultats de calcul et de simulation</li> <li>- Les modèles utilisés pour le calcul</li> <li>- L'architecture du GMP</li> <li>- Le coût de l'architecture</li> </ul> <p><i>Conditions d'évaluation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail collectif</li> <li>- Groupe de 3 à 4 personnes</li> <li>- Présentation orale de 20 minutes (temps à partager – 5 minutes par étudiants) suivie de questions du jury</li> <li>- Durée totale de 3 h</li> </ul>	<p><i>Evaluation du dossier (travail collectif)</i></p> <p><u>1) Fond</u></p> <p>Prise en compte de l'ensemble des items du CDC véhicule  Choix de la déclinaison des prestations sur le périmètre du GMP  Pertinence de l'architecture GMP retenue (comparaison des architectures existantes et sélection pour répondre au CDC)  Rigueur et pertinence des méthodologies de calcul retenues  Exactitude du chiffrage des prestations et du coût Atteinte des objectifs du CDC par un chiffrage documenté  Caractère « optimal » technico-économique (atteinte des objectifs de prestation au moindre coût)</p> <p><u>2) Forme</u></p> <p>Qualité du dossier écrit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan du rapport (Structure mettant en valeur les éléments essentiels du projet, Présentation permettant de saisir les informations clés)</li> <li>- Communication écrite (Rédaction : vocabulaire technique adapté au projet et cohérence d'ensemble)</li> <li>- Figures (Utilisation de tableaux, graphiques et schémas pour présenter les résultats de l'étude)</li> </ul> <p>Références bibliographiques (Nombre, fiabilité et pertinence des références)</p> <p><i>Présentation orale (Evaluation individuelle)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respect du temps imparti</li> <li>- Plan de la présentation (mise en valeur des informations clés du projet : problématique, propositions de solution, calculs/essais, analyses, conclusions, perspectives)</li> <li>- Communication orale (justesse du vocabulaire technique et qualité de la langue, dynamisme –débit, tonalité, gestuelle-, prise en compte du public)</li> <li>- Prise en compte des questions posées et pertinence des réponses</li> </ul>
<p><b>Activité 3 : Définition, conception et validation d'une transmission</b></p> <p>Après l'étude de l'architecture d'un GMP et de son CDC, l'expert en groupes motopropulseurs décline les besoins du GMP sur le périmètre de la transmission. Pour cela :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il élabore le CDC fonctionnel de la transmission,</li> <li>- puis il propose des architectures pouvant répondre aux besoins fonctionnel.</li> </ul> <p>Sur la base d'une architecture et du CDC de la transmission, l'expert peut ensuite définir les besoins fonctionnels :</p>	<p>Les compétences associées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En étudiant l'architecture du GMP et en analysant son CDC, décliner les prestations du GMP sur le périmètre de la transmission.</li> <li>• En se basant sur la déclinaison du CDC GMP, en réalisant une analyse fonctionnelle de la transmission, définir le CDC de la transmission.</li> <li>• En maîtrisant les évolutions technologiques et en s'appuyant sur une roadmap des transmissions, sélectionner ou définir les architectures qui peuvent satisfaire les critères et les fonctions spécifiées dans le CDC de la transmission. Cette étape s'appuie sur des calculs et des simulations.</li> <li>• En déclinant sous forme de CDC fonctionnels, le CDC et l'architecture de la transmission sur le périmètre de ses composants, des systèmes mécaniques, de refroidissement, de lubrification et de contrôle qui la composent, calculer les</li> </ul>	<p>Les candidats doivent réaliser :</p> <p><b>1. Le CDC d'une transmission</b></p> <p><i>Présentant :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La déclinaison des prestations du GMP sur le périmètre de la transmission</li> <li>- Les prestations de la transmission chiffrées</li> <li>- Les solutions technologiques envisagées</li> <li>- Les résultats de calcul et de simulation</li> <li>- Les modèles utilisés pour le calcul</li> <li>- L'architecture de la transmission</li> <li>- Le coût de l'architecture</li> </ul> <p><i>Conditions d'évaluation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail collectif</li> <li>- Groupe de 3 à 4 personnes</li> <li>- Présentation orale de 20 minutes (temps à</li> </ul>	<p><i>Evaluation du dossier (travail collectif)</i></p> <p><u>1) Fond</u></p> <p>Prise en compte de l'ensemble des items du CDC GMP  Choix de la déclinaison des prestations sur le périmètre de la transmission  Pertinence de l'architecture de la transmission retenue (comparaison des architectures existantes et sélection pour répondre au CDC)  Rigueur et pertinence des méthodologies de calcul retenues  Exactitude du chiffrage des prestations et du coût Atteinte des objectifs du CDC par un chiffrage documenté  Caractère « optimal » technico-économique (atteinte des objectifs de prestation au moindre coût)</p> <p><u>2) Forme</u></p> <p>Qualité du dossier écrit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan du rapport (Structure mettant en valeur les éléments essentiels du projet, Présentation permettant de saisir les informations clés)</li> <li>- Communication écrite (Rédaction : vocabulaire technique adapté au projet et cohérence d'ensemble)</li> <li>- Figures (Utilisation de tableaux, graphiques et schémas pour présenter les résultats de l'étude)</li> </ul> <p>Références bibliographiques (Nombre, fiabilité et pertinence des</p>

<p>- des systèmes mécaniques, - de refroidissement, - de lubrification, - de contrôle de la transmission.</p> <p>Pour chaque sous-système, il propose une architecture et un CDC. Ces CDC et ces architectures seront à leur tour déclinés pour spécifier les composants de ces systèmes.</p> <p>Enfin, l'expert pilote la conception ou conçoit les composants.</p>	<p>principales caractéristiques de la transmission : rapports de réduction, couples transmissibles, vitesses de rotation, performances dynamiques, rendements, volumes, masses et coûts.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En se basant sur les exigences qualité du GMP, intégrer les exigences de fiabilité et de durabilité dans les critères de conception des composants et piloter leur conception en s'appuyant sur leur CDC.</li> <li>En analysant les essais réalisés à l'aide de pièces prototypes ou préindustrielles, valider l'atteinte des prestations et la conformité fonctionnelle fixées par le CDC du moteur à combustion interne.</li> </ul>	<p>partager – 5 minutes par étudiants) suivie de questions du jury</p> <p>- Durée totale de 3 h</p> <p>-----</p> <p><b>2. Conception d'une transmission</b></p> <p><i>Présentant :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La déclinaison du CDC fonctionnel de la transmission et de son architecture sur le périmètre du système mécanique.</li> <li>Le dimensionnement des principaux composants de la transmission</li> <li>Les résultats de calcul des principales caractéristiques de la transmission : rapports de réduction, couples transmissibles, vitesses de rotation, rendements, volumes et masses et coûts.</li> <li>Les modèles utilisés pour le calcul</li> </ul> <p><i>Conditions d'évaluation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Travail collectif</li> <li>Groupe de 3 à 4 personnes</li> <li>Rapport d'étude</li> <li>Présentation orale de 20 minutes (temps à partager – 5 minutes par étudiants) suivie de questions du jury</li> <li>Mini bureau d'étude réalisé en temps masqué sur une durée de 4 semaines représentant un volume de travail de 10 heures</li> </ul>	<p>références)</p> <p><u>Présentation orale (Evaluation individuelle)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Respect du temps imparti</li> <li>Plan de la présentation (mise en valeur des informations clés du projet : problématique, propositions de solution, calculs/essais, analyses, conclusions, perspectives)</li> <li>Communication orale (justesse du vocabulaire technique et qualité de la langue, dynamisme –débit, tonalité, gestuelle-, prise en compte du public)</li> <li>Prise en compte des questions posées et pertinence des réponses</li> </ul> <p>-----</p> <p><u>Evaluation du dossier (travail collectif)</u></p> <p><u>1) Fond</u></p> <p>Sélection des critères de CDC de la transmission. Logique de la démarche de conception Choix de la déclinaison technique Rigueur et pertinence des méthodologies de calcul retenues Qualité des modèles numériques développés Exactitude du dimensionnement Exhaustivité des critères de dimensionnement</p> <p><u>2) Forme</u></p> <p>Qualité du dossier écrit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan du rapport (Structure mettant en valeur les éléments essentiels du projet, Présentation permettant de saisir les informations clés)</li> <li>Communication écrite (Rédaction : vocabulaire technique adapté au projet et cohérence d'ensemble)</li> <li>Figures (Utilisation de tableaux, graphiques et schémas pour présenter les résultats de l'étude)</li> </ul> <p>Références bibliographiques (Nombre, fiabilité et pertinence des références)</p> <p><u>Présentation orale (Evaluation individuelle)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Respect du temps imparti</li> <li>Plan de la présentation (mise en valeur des informations clés du projet : problématique, propositions de solution, calculs/essais, analyses, conclusions, perspectives)</li> <li>Communication orale (justesse du vocabulaire technique et qualité de la langue, dynamisme –débit, tonalité, gestuelle-, prise en compte du public)</li> <li>Prise en compte des questions posées et pertinence des réponses</li> </ul>
<p><b>Activité 4 : Définition du cahier des charges et conception d'un moteur à combustion interne et de son architecture</b></p> <p>Après étude des besoins exprimés par le CDC d'un GMP, en analysant et déclinant l'architecture et les besoins du GMP, l'expert en groupes</p>	<p>Les compétences associées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En étudiant l'architecture du GMP et en analysant son CDC, décliner les prestations du GMP sur le périmètre du moteur à combustion interne.</li> <li>En se basant sur la déclinaison du CDC GMP, en réalisant une analyse fonctionnelle du moteur à combustion interne, définir le CDC du moteur</li> </ul>	<p>Les candidats doivent réaliser :</p> <p><b>1. Le CDC d'un moteur à combustion interne et de son architecture</b></p> <p><i>Présentant :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La déclinaison des prestations du GMP sur le périmètre moteur à combustion interne</li> <li>Les prestations du moteur chiffrées</li> </ul>	<p><u>Evaluation du dossier (travail collectif)</u></p> <p><u>1) Fond</u></p> <p>Prise en compte de l'ensemble des items du cahier des charges GMP Choix de la déclinaison des prestations sur le périmètre du moteur à combustion interne Pertinence de l'architecture moteur retenue (comparaison des architectures existantes et sélection pour répondre au CDC) Rigueur et pertinence des méthodologies de calcul retenues Exactitude du chiffrage des prestations et du coût Atteinte des objectifs du CDC par un chiffrage documenté</p>

<p>motopropulseurs définit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le CDC d'un moteur à combustion interne</li> <li>- les architectures potentielles pouvant satisfaire les exigences du GMP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En maîtrisant les évolutions technologiques et en s'appuyant sur une roadmap des moteurs à combustion interne, sélectionner ou définir les architectures qui peuvent satisfaire les critères et les fonctions spécifiées dans le CDC du moteur à combustion interne. Cette étape s'appuie sur des calculs et des simulations.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les solutions technologiques envisagées</li> <li>- Les résultats de calcul et de simulation</li> <li>- Les modèles utilisés pour le calcul</li> <li>- L'architecture du moteur</li> <li>- Le coût de l'architecture</li> </ul> <p><i>Conditions d'évaluation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail collectif</li> <li>- Groupe de 3 à 4 personnes</li> <li>- Présentation orale de 20 minutes (temps à partager – 5 minutes par étudiants) suivie de questions du jury</li> <li>- Durée totale de 3 h</li> </ul> <p>-----</p> <p><b>2. Conception d'un moteur</b></p> <p><i>Présentant :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La modélisation des principales fonctions du moteur</li> <li>- Les résultats de calcul des principales fonctions du moteur : Modèle de combustion, modèle de remplissage, modèle débit soupapes, modèle de pertes aux parois, modèle cinématique piston, etc.</li> <li>- Les modèles utilisés pour le calcul</li> </ul> <p><i>Conditions d'évaluation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail collectif</li> <li>- Groupe de 3 à 4 personnes</li> <li>- Rapport d'étude</li> <li>- Présentation orale de 20 minutes (temps à partager – 5 minutes par étudiants) suivie de questions du jury</li> <li>- Mini bureau d'étude réalisé en temps masqué sur une durée de 6 semaines représentant un volume de travail de 20 heures</li> </ul>	<p>Caractère « optimal » technico-économique (atteinte des objectifs de prestation au moindre coût)</p> <p><u>2)Forme</u> Qualité du dossier écrit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan du rapport (Structure mettant en valeur les éléments essentiels du projet, Présentation permettant de saisir les informations clés)</li> <li>- Communication écrite (Rédaction : vocabulaire technique adapté au projet et cohérence d'ensemble)</li> <li>- Figures (Utilisation de tableaux, graphiques et schémas pour présenter les résultats de l'étude)</li> <li>Références bibliographiques (Nombre, fiabilité et pertinence des références)</li> </ul> <p><i>Présentation orale (Evaluation individuelle)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respect du temps imparti</li> <li>- Plan de la présentation (mise en valeur des informations clés du projet : problématique, propositions de solution, calculs/essais, analyses, conclusions, perspectives)</li> <li>- Communication orale (justesse du vocabulaire technique et qualité de la langue, dynamisme –débit, tonalité, gestuelle-, prise en compte du public)</li> <li>- Prise en compte des questions posées et pertinence des réponses</li> </ul> <p>-----</p> <p><i>Evaluation du dossier (travail collectif)</i></p> <p><u>1)Fond</u> Sélection des critères pertinents du CDC moteur. Logique de la démarche de conception Choix de la déclinaison technique Rigueur et pertinence des méthodologies de calcul retenues Qualité des modèles numériques développés Exactitude du dimensionnement Exhaustivité des critères de dimensionnement</p> <p><u>2)Forme</u> Qualité du dossier écrit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan du rapport (Structure mettant en valeur les éléments essentiels du projet, Présentation permettant de saisir les informations clés)</li> <li>- Communication écrite (Rédaction : vocabulaire technique adapté au projet et cohérence d'ensemble)</li> <li>- Figures (Utilisation de tableaux, graphiques et schémas pour présenter les résultats de l'étude)</li> <li>Références bibliographiques (Nombre, fiabilité et pertinence des références)</li> </ul> <p><i>Présentation orale (Evaluation individuelle)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respect du temps imparti</li> <li>- Plan de la présentation (mise en valeur des informations clés du projet : problématique, propositions de solution, calculs/essais, analyses, conclusions, perspectives)</li> <li>- Communication orale (justesse du vocabulaire technique et qualité de la langue, dynamisme –débit, tonalité, gestuelle-, prise en compte du public)</li> <li>- Prise en compte des questions posées et pertinence des réponses</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Activité 5 : Définition, conception et validation des systèmes et des composants du moteur à combustion interne</b></p> <p>Après étude des besoins exprimés par le CDC du moteur et à partir des contraintes fonctionnelles et d'architecture du moteur, l'expert en groupes motopropulseurs définit l'architecture et le CDC des systèmes associés au moteur à combustion interne. Ces systèmes peuvent être de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Refroidissement</li> <li>○ Lubrification</li> <li>○ Combustion</li> <li>○ Remplissage en air</li> <li>○ Dépollution</li> <li>○ Distribution et de cinématique</li> <li>○ Contrôle</li> </ul> <p>A l'aide du CDC des systèmes développés à l'étape précédente, l'expert en groupes motopropulseurs décline le CDC sur le périmètre composant. Puis il conçoit ou pilote le développement des composants des systèmes liés au moteur à combustion interne.</p>	<p>Les compétences associées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En étudiant l'architecture du moteur et en analysant son CDC, décliner les prestations du moteur sur le périmètre des systèmes et des composants qui le constituent.</li> <li>• En se basant sur la déclinaison du CDC moteur, en réalisant une analyse fonctionnelle, définir le CDC du système et ses composants.</li> <li>• En maîtrisant les évolutions technologiques et en s'appuyant sur une roadmap des systèmes et des composants du moteur à combustion interne, sélectionner ou définir les architectures des systèmes et les composants du moteur qui peuvent satisfaire les critères et les fonctions spécifiées dans leur CDC. Cette étape s'appuie sur des calculs et des simulations.</li> <li>• En s'appuyant sur le CDC du système et en se basant sur son architecture, dimensionner le système et ses composants, en calculant et en spécifiant les principales caractéristiques dimensionnelles et fonctionnelles du système et de ses composants. Cette étape utilise des calculs, des simulations et éventuellement des essais pour quantifier les critères majeurs du système étudié.</li> <li>• En se basant sur les exigences qualité du moteur, intégrer les exigences de fiabilité et de durabilité dans les critères de conception des composants et piloter leur conception en s'appuyant sur leur CDC.</li> <li>• En s'appuyant sur le CDC des composants du système, piloter la conception des pièces et leur intégration pour former un système complet et fonctionnel. Cette étape s'appuie sur des calculs, des simulations, des essais et des conceptions de pièces prototypes et de série.</li> </ul>	<p>Les candidats doivent réaliser :</p> <p><b>1. Le CDC d'un système lié au moteur à combustion interne</b></p> <p><i>Présentant :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La déclinaison des prestations du moteur sur le périmètre du système</li> <li>- Les prestations du système chiffrées</li> <li>- Les solutions technologiques envisagées</li> <li>- Les résultats de calcul et de simulation</li> <li>- Les modèles utilisés pour le calcul</li> <li>- L'architecture du système</li> <li>- Le coût de l'architecture</li> </ul> <p><i>Conditions d'évaluation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail collectif</li> <li>- Groupe de 3 à 4 personnes</li> <li>- Présentation orale de 20 minutes (temps à partager – 5 minutes par étudiants) suivie de questions du jury</li> <li>- Durée totale de 3 h</li> </ul> <p>-----</p> <p><b>2. Conception d'un système lié au moteur à combustion interne</b></p> <p><i>Présentant :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La déclinaison du CDC fonctionnel du moteur à combustion interne et de son architecture sur le périmètre du système étudié.</li> <li>- Le dimensionnement des principaux composants du système</li> <li>- Les résultats de calcul des principales caractéristiques statiques et dynamiques du système ainsi que les éléments spécifiant majeurs.</li> <li>- Les modèles utilisés pour le calcul</li> </ul>	<p><i>Evaluation du dossier (travail collectif)</i></p> <p><u>1)Fond</u> Sélection des items du cahier des charges du moteur à combustion interne ayant un impact sur le système Choix de la déclinaison des prestations sur le périmètre du système Pertinence de l'architecture du système (comparaison des architectures existantes et sélection pour répondre au CDC) Rigueur et pertinence des méthodologies de calcul retenues Exactitude du chiffrage des prestations et du coût Atteinte des objectifs du cahier des charges par un chiffrage documenté Caractère « optimal » technico-économique (atteinte des objectifs de prestation au moindre coût)</p> <p><u>2)Forme</u> Qualité du dossier écrit - Plan du rapport (Structure mettant en valeur les éléments essentiels du projet, Présentation permettant de saisir les informations clés) - Communication écrite ( Rédaction : vocabulaire technique adapté au projet et cohérence d'ensemble ) - Figures (Utilisation de tableaux, graphiques et schémas pour présenter les résultats de l'étude) Références bibliographiques (Nombre, fiabilité et pertinence des références)</p> <p><i>Présentation orale (Evaluation individuelle)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respect du temps imparti</li> <li>- Plan de la présentation (mise en valeur des informations clés du projet : problématique, propositions de solution, calculs/essais, analyses, conclusions, perspectives)</li> <li>- Communication orale (justesse du vocabulaire technique et qualité de la langue, dynamisme –débit, tonalité, gestuelle-, prise en compte du public)</li> <li>- Prise en compte des questions posées et pertinence des réponses</li> </ul> <p>-----</p> <p><i>Evaluation du dossier (travail collectif)</i></p> <p><u>1)Fond</u> Sélection des critères pertinents du CDC du moteur à combustion interne. Logique de la démarche de conception Choix de la déclinaison technique Rigueur et pertinence des méthodologies de calcul retenues Qualité des modèles numériques développés Exactitude du dimensionnement Exhaustivité des critères de dimensionnement</p> <p><u>2)Forme</u> Qualité du dossier écrit - Plan du rapport (Structure mettant en valeur les éléments essentiels du projet, Présentation permettant de saisir les informations clés) - Communication écrite ( Rédaction : vocabulaire technique adapté au projet et cohérence d'ensemble ) - Figures (Utilisation de tableaux, graphiques et schémas pour présenter les résultats de l'étude) Références bibliographiques (Nombre, fiabilité et pertinence des</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p><i>Conditions d'évaluation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail collectif</li> <li>- Groupe de 3 à 4 personnes</li> <li>- Rapport d'étude</li> <li>- Mini bureau d'étude étalé sur une durée de 4 semaines représentant un volume de travail de 10 heures par participant</li> </ul>	<p>références)</p> <p><i>Présentation orale (Evaluation individuelle)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respect du temps imparti</li> <li>- Plan de la présentation (mise en valeur des informations clés du projet : problématique, propositions de solution, calculs/essais, analyses, conclusions, perspectives)</li> <li>- Communication orale (justesse du vocabulaire technique et qualité de la langue, dynamisme –débit, tonalité, gestuelle-, prise en compte du public)</li> <li>- Prise en compte des questions posées et pertinence des réponses</li> </ul>
<p><b>Activité 6 : Définition du cahier des charges et conception d'un entraînement électrique et de son architecture</b></p> <p>Après étude des besoins exprimés par le CDC d'un GMP hybride ou électrique, en analysant et déclinant l'architecture et les besoins du GMP, l'expert en groupes motopropulseurs définit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le CDC d'un entraînement électrique</li> <li>- les l'architectures potentielles pouvant satisfaire les exigences du GMP.</li> </ul>	<p>Les compétences associées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En étudiant l'architecture du GMP hybride ou électrique et en analysant son CDC, décliné les prestations du GMP sur le périmètre des entraînements électriques.</li> <li>• En se basant sur la déclinaison du CDC GMP hybride ou électrique, en réalisant une analyse fonctionnelle et dysfonctionnelle de l'entraînement électrique et en s'appuyant sur les fonctions de service et de contrainte qui en résultent, définir le CDC du GMP.</li> <li>• En maîtrisant les évolutions technologiques et en s'appuyant sur une roadmap des entraînements électriques, sélectionner ou définir les architectures qui peuvent satisfaire les critères et les fonctions spécifiées dans le CDC des entraînements électriques. Cette étape s'appuie sur des calculs et des simulations.</li> </ul> <p>En analysant les essais réalisés à l'aide de pièces prototypes ou préindustrielles, valider l'atteinte des prestations et la conformité fonctionnelle fixées par le CDC des entraînements électriques.</p>	<p>Les candidats doivent réaliser :</p> <p><b>Le CDC d'un entraînement électrique</b></p> <p><i>Présentant :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La déclinaison des prestations du GMP hybride ou électrique sur le périmètre de l'entraînement électrique</li> <li>- Les prestations de l'entraînement électrique chiffrées</li> <li>- Les solutions technologiques envisagées</li> <li>- Les résultats de calcul et de simulation</li> <li>- Les modèles utilisés pour le calcul</li> <li>- L'architecture de l'entraînement électrique</li> <li>- Le coût de l'architecture</li> </ul> <p><i>Conditions d'évaluation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail collectif</li> <li>- Groupe de 3 à 4 personnes</li> <li>- Présentation orale de 20 minutes (temps à partager – 5 minutes par étudiants) suivie de questions du jury</li> <li>- Durée totale de 3 h</li> </ul>	<p><i>Evaluation du dossier (travail collectif)</i></p> <p><u>1) Fond</u></p> <p>Prise en compte des items du CDC GMP impactant l'entraînement électrique</p> <p>Choix de la déclinaison des prestations sur le périmètre de l'entraînement électrique.</p> <p>Pertinence de l'architecture de l'entraînement électrique (comparaison des architectures existantes et sélection pour répondre au CDC).</p> <p>Rigueur et pertinence des méthodologies de calcul retenues</p> <p>Exactitude du chiffrage des prestations et du coût Atteinte des objectifs du CDC par un chiffrage documenté</p> <p>Caractère « optimal » technico-économique (atteinte des objectifs de prestation au moindre coût)</p> <p><u>2) Forme</u></p> <p>Qualité du dossier écrit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan du rapport (Structure mettant en valeur les éléments essentiels du projet, Présentation permettant de saisir les informations clés)</li> <li>- Communication écrite (Rédaction : vocabulaire technique adapté au projet et cohérence d'ensemble )</li> <li>- Figures (Utilisation de tableaux, graphiques et schémas pour présenter les résultats de l'étude)</li> </ul> <p>Références bibliographiques (Nombre, fiabilité et pertinence des références)</p> <p><i>Présentation orale (Evaluation individuelle)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respect du temps imparti</li> <li>- Plan de la présentation (mise en valeur des informations clés du projet : problématique, propositions de solution, calculs/essais, analyses, conclusions, perspectives)</li> <li>- Communication orale (justesse du vocabulaire technique et qualité de la langue, dynamisme –débit, tonalité, gestuelle-, prise en compte du public)</li> <li>- Prise en compte des questions posées et pertinence des réponses</li> </ul>
<p><b>Activité 7 : Définition, conception et validation des systèmes et des composants des entraînements électriques d'un groupe motopropulseur hybride ou électrique</b></p>	<p>Les compétences associées sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En étudiant l'architecture de l'entraînement électrique et en analysant son CDC, décliné les prestations des entraînements électriques sur le périmètre des systèmes et des composants qui le constituent.</li> </ul>	<p>Les candidats doivent réaliser :</p> <p><b>1. Le cahier des charges d'un système lié à un entraînement électrique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Machine électrique</li> <li>- Electronique de puissance</li> <li>- Contrôle de l'entraînement électrique</li> </ul>	<p><i>Evaluation du dossier (travail collectif)</i></p> <p><u>1) Fond</u></p> <p>Sélection des items du cahier des charges de l'entraînement électrique ayant un impact sur la conception du système</p> <p>Choix de la déclinaison des prestations sur le périmètre du système</p> <p>Pertinence de l'architecture du système (comparaison des architectures existantes et sélection pour répondre au CDC)</p> <p>Rigueur et pertinence des méthodologies de calcul retenues</p>

<p>Après étude des besoins exprimés par le CDC des entraînements électriques et à partir des contraintes fonctionnelles et d'architecture des entraînements électriques, l'expert en groupes motopropulseurs définit l'architecture et le CDC des systèmes associés aux entraînements électriques. Ces systèmes peuvent être des systèmes de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Machine électrique</li> <li>○ Electronique de puissance</li> <li>○ Contrôle de l'entraînement électrique</li> <li>○ Pack batterie</li> <li>○ Gestion de la batterie</li> </ul> <p>A l'aide du CDC des systèmes développés à l'étape précédente, l'expert en groupes motopropulseurs décline le CDC sur le périmètre composant.</p> <p>Puis il conçoit ou pilote le développement des composants des systèmes liés aux entraînements électriques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En se basant sur la déclinaison du CDC de l'entraînement électrique, en réalisant une analyse fonctionnelle et dysfonctionnelle du système et en s'appuyant sur les fonctions de service et de contrainte qui en résultent, définir le CDC du système et de ses composants.</li> <li>• En maîtrisant les évolutions technologiques et en s'appuyant sur une roadmap des systèmes et des composants des entraînements électriques, sélectionner ou définir les architectures des systèmes et les composants de l'entraînement électrique qui peuvent satisfaire les critères et les fonctions spécifiées dans leur CDC. Cette étape s'appuie sur des calculs et des simulations.</li> <li>• En s'appuyant sur le CDC du système et en se basant sur son architecture, dimensionner le système et ses composants, en calculant et en spécifiant les principales caractéristiques dimensionnelles et fonctionnelles du système et de ses composants. Cette étape utilise des calculs, des simulations et éventuellement des essais pour quantifier les critères majeurs du système étudié.</li> <li>• En se basant sur les exigences qualité de l'entraînement électrique, intégrer les exigences de fiabilité et de durabilité dans les critères de conception des composants et piloter leur conception en s'appuyant sur leur CDC.</li> <li>• En s'appuyant sur le CDC des composants du système, piloter la conception des pièces et leur intégration pour former un système complet et fonctionnel. Cette étape s'appuie sur des calculs, des simulations, des essais et des conceptions de pièces prototypes et de série</li> <li>• En analysant les essais réalisés à l'aide de pièces prototypes ou préindustrielles, valider l'atteinte des prestations et la conformité fonctionnelle des systèmes fixées par les CDC des systèmes constitutifs des entraînements électriques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pack batterie</li> <li>- Gestion de la batterie</li> </ul> <p><i>Présentant :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La déclinaison des prestations de l'entraînement électrique sur le périmètre du système</li> <li>- Les prestations du système chiffrées</li> <li>- Les solutions technologiques envisagées</li> <li>- Les résultats de calcul et de simulation</li> <li>- Les modèles utilisés pour le calcul</li> <li>- L'architecture du système</li> <li>- Le coût de l'architecture</li> </ul> <p><i>Conditions d'évaluation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail collectif</li> <li>- Groupe de 3 à 4 personnes</li> <li>- Présentation orale de 20 minutes (temps à partager – 5 minutes par étudiants) suivie de questions du jury</li> <li>- Durée totale de 3 h</li> </ul> <p style="text-align: center;">-----</p> <p><b>2. Conception et validation d'un système lié à un entraînement électrique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Machine électrique</li> <li>- Electronique de puissance</li> <li>- Contrôle de l'entraînement électrique</li> <li>- Pack batterie</li> <li>- Gestion de la batterie</li> </ul> <p><i>Présentant :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La déclinaison du CDC fonctionnel de l'entraînement électrique et de son architecture sur le périmètre du système étudié.</li> <li>- Le dimensionnement des principaux composants du système</li> <li>- Les résultats de calcul des principales caractéristiques statiques et dynamiques du système ainsi que les éléments spécifiant majeurs.</li> <li>- Les modèles utilisés pour le calcul</li> </ul> <p><i>Conditions d'évaluation :</i></p>	<p>Exactitude du chiffrage des prestations et du coût Atteinte des objectifs du cahier des charges par un chiffrage documenté</p> <p>Caractère « optimal » technico-économique (atteinte des objectifs de prestation au moindre coût)</p> <p><u>2)Forme</u></p> <p>Qualité du dossier écrit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan du rapport (Structure mettant en valeur les éléments essentiels du projet, Présentation permettant de saisir les informations clés)</li> <li>- Communication écrite (Rédaction : vocabulaire technique adapté au projet et cohérence d'ensemble)</li> <li>- Figures (Utilisation de tableaux, graphiques et schémas pour présenter les résultats de l'étude)</li> </ul> <p>Références bibliographiques (Nombre, fiabilité et pertinence des références)</p> <p><u>Présentation orale (Evaluation individuelle)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respect du temps imparti</li> <li>- Plan de la présentation (mise en valeur des informations clés du projet : problématique, propositions de solution, calculs/essais, analyses, conclusions, perspectives)</li> <li>- Communication orale (justesse du vocabulaire technique et qualité de la langue, dynamisme –débit, tonalité, gestuelle-, prise en compte du public)</li> <li>- Prise en compte des questions posées et pertinence des réponses</li> </ul> <p style="text-align: center;">-----</p> <p><u>Evaluation du dossier (travail collectif)</u></p> <p><u>1) Fond</u></p> <p>Sélection des critères pertinents du CDC de ,l'entraînement électrique.</p> <p>Logique de la démarche de conception</p> <p>Choix de la déclinaison technique</p> <p>Rigueur et pertinence des méthodologies de calcul retenues</p> <p>Qualité des modèles numériques développés</p> <p>Exactitude du dimensionnement</p> <p>Exhaustivité des critères de dimensionnement</p> <p>Conception d'un prototype fonctionnel répondant au CDC</p> <p>Validation par des essais et dimensionnement du système</p> <p><u>2)Forme</u></p> <p>Qualité du dossier écrit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan du rapport (Structure mettant en valeur les éléments essentiels du projet, Présentation permettant de saisir les informations clés)</li> <li>- Communication écrite (Rédaction : vocabulaire technique adapté au projet et cohérence d'ensemble)</li> <li>- Figures (Utilisation de tableaux, graphiques et schémas pour présenter les résultats de l'étude)</li> </ul> <p>Références bibliographiques (Nombre, fiabilité et pertinence des références)</p> <p><u>Présentation orale (Evaluation individuelle)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respect du temps imparti</li> <li>- Plan de la présentation (mise en valeur des informations clés du projet : problématique, propositions de solution, calculs/essais, analyses, conclusions, perspectives)</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<ul style="list-style-type: none"><li>- Travail collectif</li><li>- Groupe de 3 à 4 personnes</li><li>- Rapport d'étude</li><li>- Mini bureau d'étude étalé sur une durée de 4 semaines représentant un volume de travail de 10 heures par participant</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Communication orale (justesse du vocabulaire technique et qualité de la langue, dynamisme –débit, tonalité, gestuelle-, prise en compte du public)</li><li>- Prise en compte des questions posées et pertinence des réponses</li></ul>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

Le cas échéant, description de tout autre document constitutif de la certification professionnelle