

SESSION 2023

**CAPLP
CONCOURS EXTERNE
ET CAFEP**

Section : GÉNIE MÉCANIQUE

Option : CONSTRUCTION

EPREUVE ECRITE DISCIPLINAIRE APPLIQUEE

Durée : 5 heures

Calculatrice autorisée selon les modalités de la circulaire du 17 juin 2021 publiée au BOEN du 29 juillet 2021.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Il est demandé au candidat d'utiliser des feuilles de copie distinctes pour chacune des parties traitées.

L'ensemble sera alors placé dans une copie servant de « chemise » pour toute la composition.

Il appartient au candidat de vérifier qu'il a reçu un sujet complet et correspondant à l'épreuve à laquelle il se présente.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier.

Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.

Tournez la page S.V.P.

INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie.

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

► **Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :**

| Concours | Section/option | Epreuve | Matière |
|----------|----------------|---------|---------|
| EFE | 4100J | 102 | 9312 |

► **Concours externe du CAFEP/CAPLP de l'enseignement privé :**

| Concours | Section/option | Epreuve | Matière |
|----------|----------------|---------|---------|
| EFF | 4100J | 102 | 9312 |

Contexte de l'enseignement :

Les réflexions pédagogiques proposées dans ce sujet doivent amener les candidats à structurer et construire une séquence de formation en construction mécanique pour des élèves de baccalauréat professionnel de la spécialité « Technicien en chaudronnerie industrielle ». Pour y parvenir, le candidat s'appuiera sur les dossiers pédagogiques et technique fournis.

Le contexte de l'étude correspond à un professeur de construction nouvellement nommé dans un lycée professionnel. Après une première prise de contact avec l'équipe de direction et une première visite des locaux, l'enseignant se voit communiquer par son directeur délégué aux formations professionnelles et technologiques un ensemble d'informations lui permettant d'organiser son action.

Afin de construire les apprentissages, l'équipe pédagogique a décidé de réaliser un projet de fabrication de kart à voile avec la classe de première professionnelle « TCI » (Technicien en chaudronnerie industrielle) au cours du premier semestre.

À partir de l'analyse du dossier technique, il est demandé de concevoir une séquence d'enseignement qui permettra aux élèves d'aborder les compétences terminales du référentiel :

C1 : rechercher une information dans une documentation technique, en local ou à distance.

C4 : interpréter et vérifier les données de définition de tout ou partie d'un ensemble chaudronné.

C5 : préparer la fabrication de tout ou partie d'un ensemble chaudronné.

Cette séquence comportera notamment une séance en co-intervention avec l'enseignement des mathématiques.

Le laboratoire de construction est attenant aux plateaux techniques de l'établissement. Il est composé de deux salles équipées de la manière suivante :



15 postes informatiques élèves et 1 poste professeur, reliés à un réseau pédagogique. Les applications disponibles sont :

- Une suite bureautique
- Un logiciel de traitement d'images
- Un logiciel de CAO
- Un logiciel de simulation de comportement mécanique
- Un logiciel d'aide au choix des matériaux par cartographie des propriétés des matériaux



Deux établis dans chaque salle, disposés au fond des salles avec divers outils basiques :

- ✓ Outils de démontage : clés plates – clés à pipe – tournevis – clés à empreinte à six pans hexagonales - clés à empreinte torx – maillet...
- ✓ Outils de mesure : Mètre ruban de 3 m – pieds à coulisses – jauges de profondeur – balance électronique – multimètre électronique...



Un **Fab Lab** partagé avec le lycée technique comprenant :

- Une découpe laser 100 W – capacité de 1 000 × 600
- Une découpe jet d'eau
- Une imprimante 3D à dépôt de filament PLA / ABS / PET
- Une imprimante 3D à stéréolithographie (résine photo polymérisée par un faisceau laser)
- Un Scanner 3D
- De la matière première en quantité : Plaques PMMA (verre acrylique) / ABS bi-couche / Contreplaqué / Liège / Carton...

PARTIE 1 - Évaluer le potentiel pédagogique d'un système technique



Question 1 : L'étude préalable du kart à voile doit faire apparaître une série d'exigences qu'il est nécessaire de prendre en compte en amont de la fabrication. Au-delà de l'objectif de réalisation du kart, elles sont également une opportunité pour poser une problématique concrète aux élèves dans le cadre de la conception de l'enseignement de la construction.

Il est demandé, à partir de l'étude du dossier technique, **d'identifier** trois exigences de conception et **d'associer** chacune d'elles à l'énoncé d'une problématique simple et compréhensible pour les élèves. Vous reporterez vos réponses sous forme de tableau.

Exemple :

| Exigences : | Énoncé d'une problématique : |
|-----------------------|--|
| Masse limitée à 30 kg | Comment préserver la rigidité du châssis tout en limitant sa masse ? |

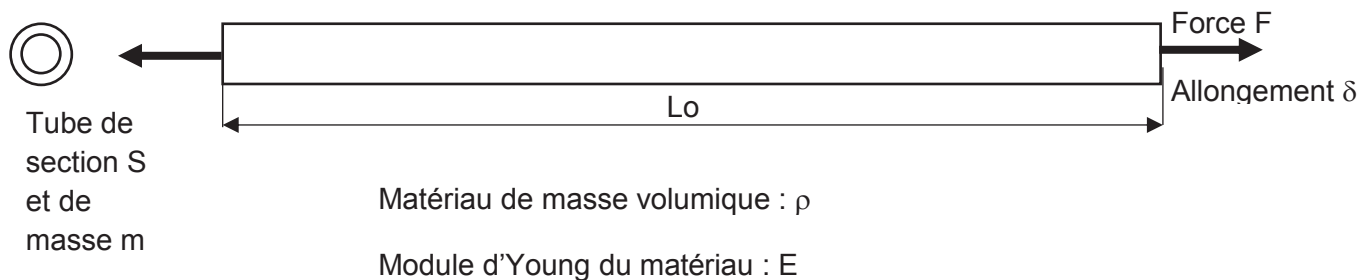
Question 2 : Dans un contexte où la société industrielle dans laquelle nous vivons a un impact direct sur l'environnement et l'écosystème dont nous dépendons, le changement climatique en cours résulte de la manière dont nous utilisons l'énergie et les matériaux, La tâche des futurs concepteurs consistant à proposer des solutions constructives minimisant l'impact environnemental devient alors prégnante. L'équipe pédagogique souhaite préparer une séquence abordant cette thématique essentielle

dans la formation des jeunes en sensibilisant les élèves sur les techniques de choix de matériaux satisfaisant à l'objectif de minimiser l'impact environnemental et notamment la masse du kart à voile.

En première approche, le choix de l'équipe pédagogique se porte sur l'étude des barres latérales (17) dont on fera l'hypothèse que les sollicitations principalement subies sont de traction.

Le tableau ci-dessous résume les exigences de conception pour concevoir un tirant rigide et aussi léger que possible.

| | |
|------------------|---|
| Fonction | Barre latérale de positionnement du mât |
| Astreinte | Rigidité Rig imposée Longueur L_0 imposée |
| Objectif | Minimisation de la masse de la barre latérale (17) |
| Variables libres | Choix du matériau Choix de l'aire S de la section droite |



Après avoir exprimé la masse du tube m en fonction de S , L_0 et ρ et Rig en fonction de F et δ , déterminer à partir des lois de la résistance des matériaux pour une poutre sollicitée en traction, l'expression de m en fonction de S , L_0 , m , ρ et E

Montrer que la plus petite valeur de l'indice $\frac{\rho}{E}$ doit être recherchée pour minimiser la masse de la barre latérale.

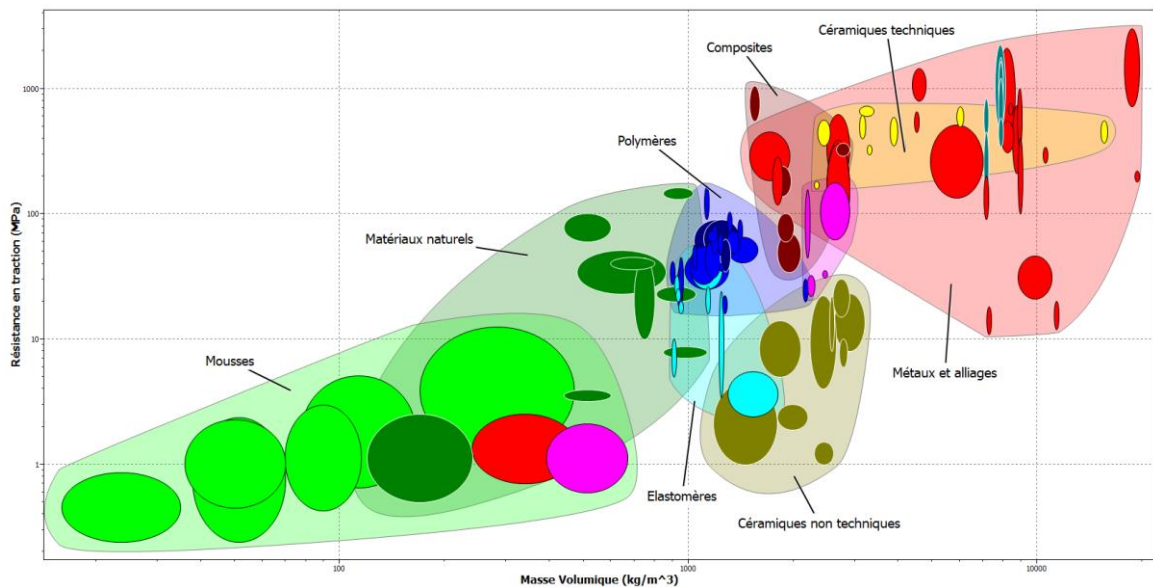
Question 3 : La rigidité est une première astreinte (ou exigence) à respecter pour le choix du matériau. Citer deux autres astreintes (ou exigences) cumulatives à respecter et nécessaires pour assurer le dimensionnement et le choix du matériau des barres latérales (17).

Question 4 : Indiquer les compétences détaillées et savoirs associés pouvant être travaillés au regard de l'énoncé de la problématique choisi en exemple à la question 1.

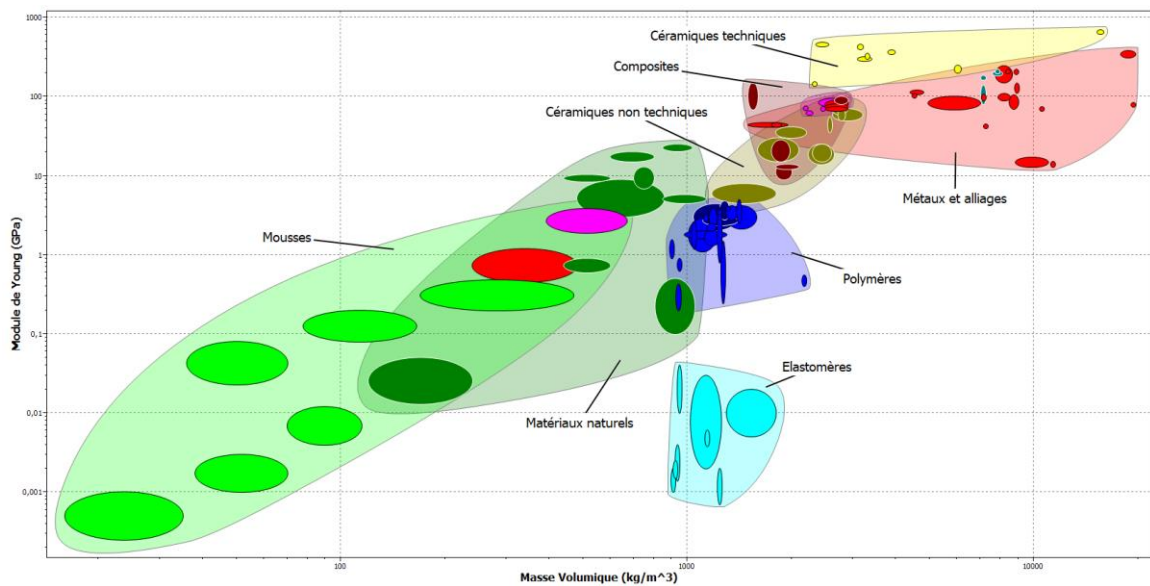
PARTIE 2 – Construire une séance de co-intervention en comprenant les enjeux et la didactique.

Question 5 : En collaboration avec les collègues de spécialité et les enseignants de mathématiques-physique-chimie, Il est envisagé de monter une séquence mobilisant les trois enseignements.

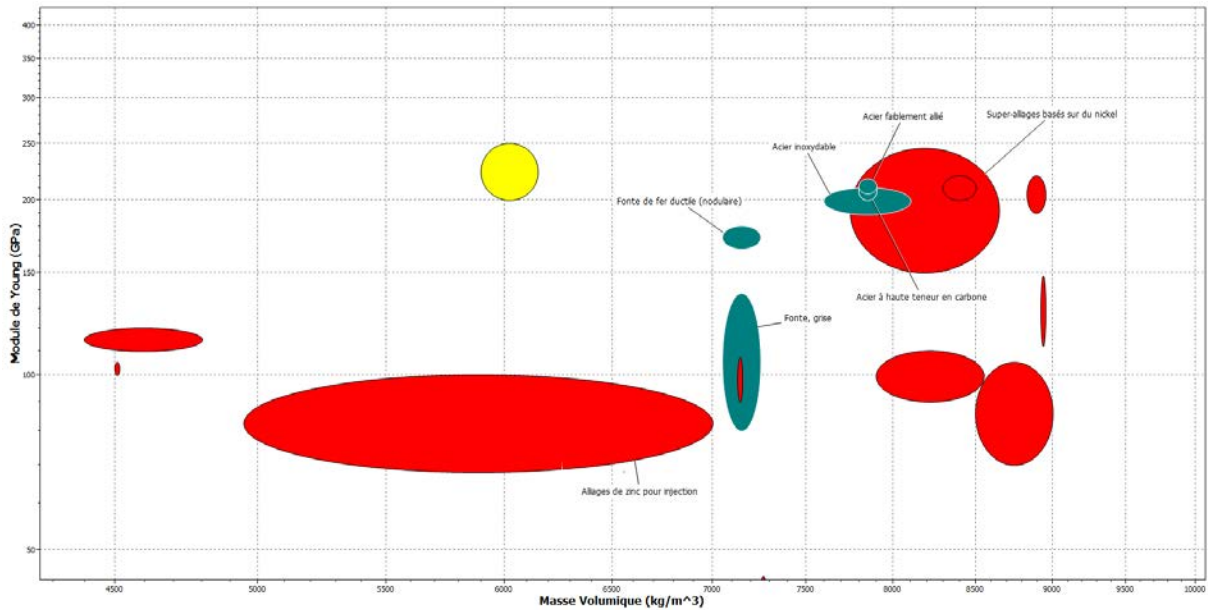
A partir de l'objectif de minimiser la masse du kart à voile, les élèves vont être amenés à mettre en œuvre une méthode de choix de matériaux. Les élèves disposeront des relations établies précédemment et des cartes de matériaux ci-dessous.



Carte Résistance en traction R_e – Masse volumique ρ



Carte module d'Young E – masse volumique ρ



Carte Module d'Young E – Masse volumique ρ - détail des aciers

Il s'agit ici de réfléchir à la collaboration possible entre différentes disciplines afin que chacune apporte dans leur domaine une expertise aux élèves.

Identifier les apports conceptuels, scientifiques et technologiques pouvant être abordés dans cette séance.

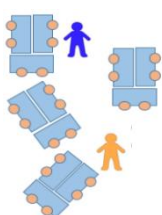


La co-intervention est une modalité pédagogique importante introduite par la transformation de la voie professionnelle.

La construction d'une séquence en co-intervention nécessite au préalable de mesurer les enjeux et de s'appropriier la didactique qui y est associée.

Question 6 : En s'appuyant sur le vadémécum fourni dans les documents ressources, **déterminer** parmi les modalités d'organisation possibles au sein de la classe celle qui pourrait être retenue pour cette séquence.

Justifier les choix en identifiant notamment les avantages et les points de vigilance liés à la solution retenue et en prenant en compte les principes méthodologiques permettant de concevoir un enseignement en co-intervention.



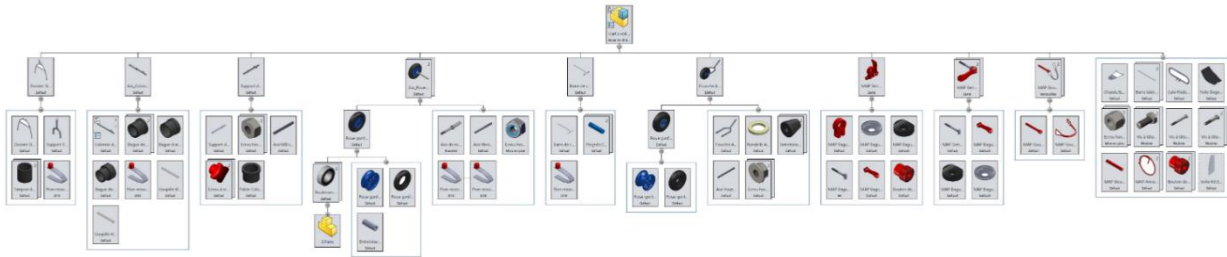
Question 7 : À partir des éléments déjà déterminés dans la partie une et deux **compléter** la fiche de co-intervention DR1.

Il sera précisé les activités professionnelles, les compétences et connaissances associées à partir de l'extrait du référentiel.

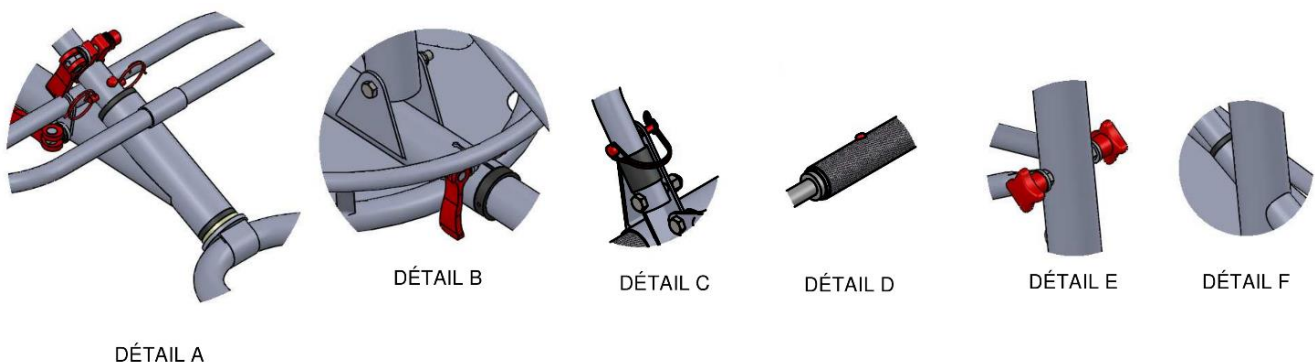
PARTIE 3 – Construire une séance de construction mécanique en ciblant les compétences du référentiel.

La richesse du support permet de développer plusieurs compétences du référentiel. Il est décidé de concentrer les investigations sur l'analyse des solutions constructives permettant la réalisation des liaisons encastrement (démontables ou indémodables). Il est à noter qu'aucune représentation de soudure, simplifiée ou symbolique, n'est indiquée dans le dossier technique.

Le système est présent dans la salle et la maquette numérique 3D est rendue disponible.



Question 8 : Recenser les différentes solutions constructives retenues pour la réalisation des liaisons encastrement à partir des vues de détail du document DT5. Une analyse détaillée des solutions constructives spécifiant certains critères caractéristiques essentiels est attendue.



Question 9 : Identifier sur le document DR1 la/les tâche(s) du référentiel ainsi que la/les compétence(s) détaillée(s) mobilisée(s) pour cette étude.

Expliciter une démarche pédagogique possible permettant d'étudier avec les élèves les solutions constructives modélisées par une liaison encastrement. Les indicateurs de performance attendus pour chacune des étapes de la démarche seront détaillés.

Il sera précisé, selon la solution constructive abordée, si cette analyse s'effectue à partir du mécanisme réel, de sa représentation numérique ou même d'un schéma.

Question 10 : Construire la séance avec le document élève et sa correction/production attendue permettant de guider cette investigation. Les questions posées aux élèves seront énoncées. Les images nécessaires au questionnement seront réalisées sous forme de croquis.

PARTIE 4 – Évaluer une séance

Question 11 : Un référentiel de certification définit le niveau attendu des élèves en fin de formation. Il est nécessaire pour l'enseignant de décliner des niveaux intermédiaires afin de rendre l'objectif atteignable et de lisser la difficulté pour l'élève. A ce titre, les compétences terminales et compétences détaillées du référentiel du diplôme doivent faire l'objet d'une réflexion en les déclinant dans une logique d'échelle de compétence.

Exemple d'une échelle de compétence pour le baccalauréat modélisation et prototypage 3D :

| Activités / Unités | Compétences | Seconde MP3D | | Première MP3D | | Terminale MP3D | |
|--|-------------|--|---|--|--|--|--|
| | | Semestre 1 | Semestre 2 | Semestre 3 | Semestre 4 | Semestre 5 | Semestre 6 |
| | | Découverte | Apprentissage des fondamentaux | Professionalisation de niveau 5 | Approfondissement | Professionalisation de niveau 4 | Synthèse (compétence terminale) |
| Pôle 2 PARTICIPATION AUX ACTIVITÉS D'UN BUREAU D'ÉTUDES Unité 31 IMPLICATION AU SEIN D'UN BUREAU D'ÉTUDES | C1 | Utiliser un extrait de document (le trouver dans un ensemble de documents) | Intégrer un élément de bibliothèque interne au logiciel de conception | Appliquer les données fournies dans les extraits de documents, utilisation d'un index, d'un sommaire | Intégrer un élément 3D issu d'une bibliothèque externe | Intégrer un ensemble d'éléments 3D issu d'une bibliothèque externe | Rechercher une information dans une documentation technique, en local ou à distance |
| | C2 | Formuler une problématique à l'oral (sous forme de pitch percutant) | Formuler une problématique de manière écrite et orale. | Exposer une problématique, argumenter oralement une solution | Exposer une problématique, argumenter une solution, expliciter les difficultés rencontrées | Exposer une problématique, argumenter une solution, expliciter les difficultés rencontrées, expliciter les étapes de résolution de la problématique. | Formuler et transmettre des informations, communiquer sous forme écrite et orale |

| | | | | | | | |
|--|-----------|------------------------------|--|--|---|--|--|
| | C3 | Préparer les élèves aux PFMP | S'intéresser aux activités proposées dans l'entreprise, montre une curiosité professionnelle | Sait faire appel au bon interlocuteur afin de progresser au regard du problème technique | Montre une capacité à résoudre une problématique simple | Fait preuve d'autonomie pour répondre aux attentes de l'entreprise | S'impliquer dans un environnement professionnel |
|--|-----------|------------------------------|--|--|---|--|--|

Proposer une déclinaison de la compétence C4.4 « modéliser une pièce et un sous ensemble simple » en échelle de compétence sur l'ensemble du cycle de formation.

Question 12 : À partir de la séance construite au cours de la partie 3, on demande de compléter la grille d'évaluation qui devra :

- Relier les questions posées aux compétences évaluées.
- Définir pour chaque question des critères d'évaluation.
- Associer à chaque critère d'évaluation un positionnement de la compétence visée en quatre degrés d'acquisition.

Question 13 : La pratique d'une évaluation chiffrée (la note) n'est pas incompatible avec une évaluation ayant pour but l'acquisition de compétences professionnelles.

On demande de **proposer** une solution permettant, à partir de l'évaluation de compétences, de porter une note qui reflète le niveau de l'élève dans ses acquisitions.

DOSSIER TECHNIQUE



DT 1 : Présentation du Kart à voile

Le Kart à voile présenté est assimilable à un petit char à voile. Il se pilote à la main par un guidon et non par les pieds comme sur un char traditionnel.

Il est très facile à piloter, même pour un novice de la voile. Il est possible d'atteindre des vitesses supérieures à 60 km/h avec un vent de force 4 à 5 Beaufort. Trois tailles de voiles sont conseillées suivant le poids du pilote et la force du vent : 3,5 m², 4,5 m² et 5,5 m².



Celui-ci est entièrement construit en inox 304 -A2 (X2CrNi18-9), ce qui lui permet d'être résistant aux intempéries et aux milieux agressifs du point de vue de la corrosion.

Le kart à voile est démontable, se range dans un coffre de voiture et se monte sans aucun outil.

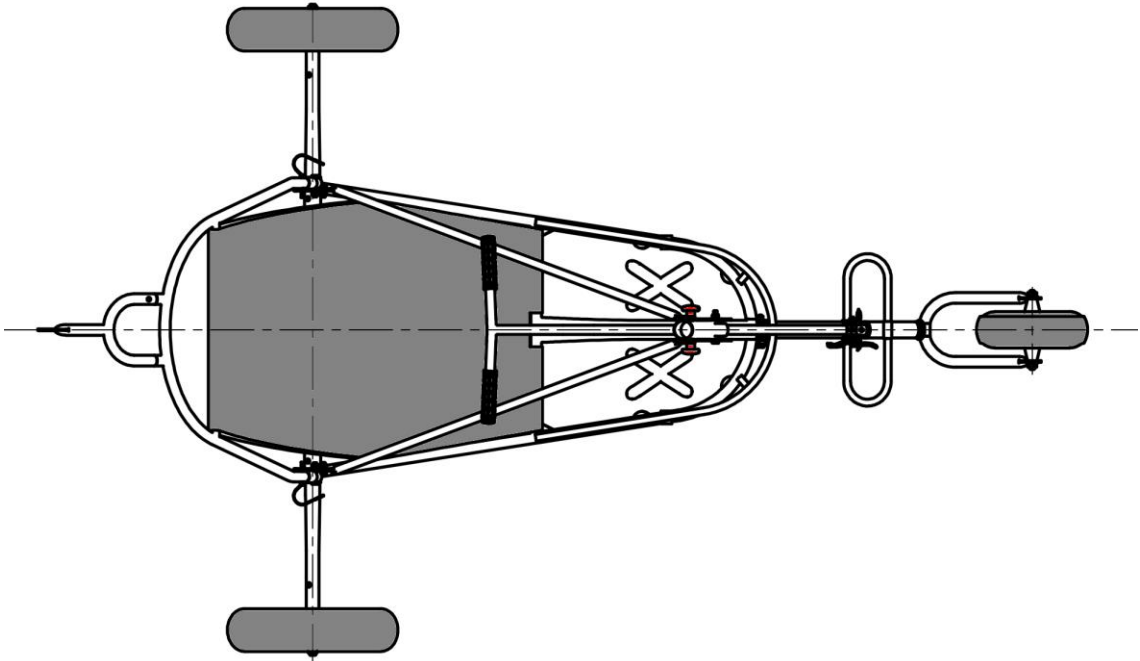
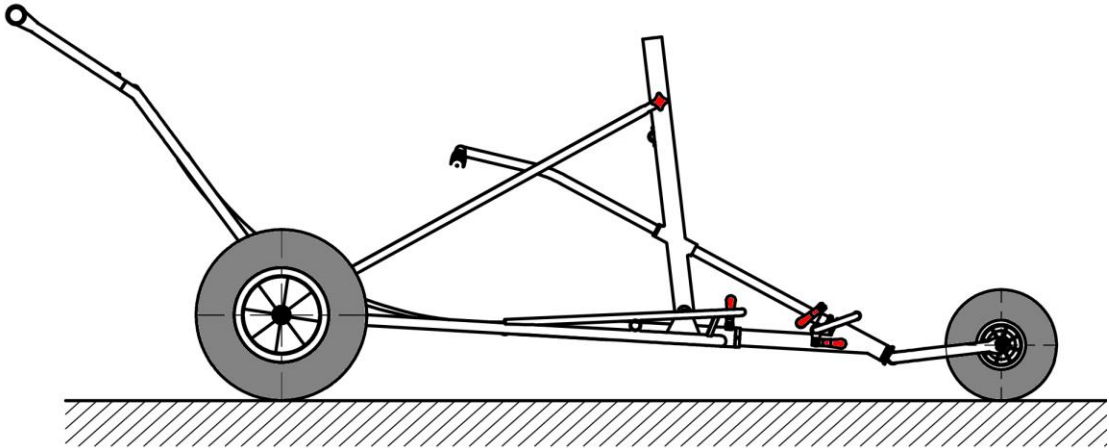
Dimension de sa housse : 1 200 × 850 × 250.

Son poids est de 29 kg, ce qui le rend très performant.



DT 2 : Vue d'ensemble (Sans voile - sans mât)

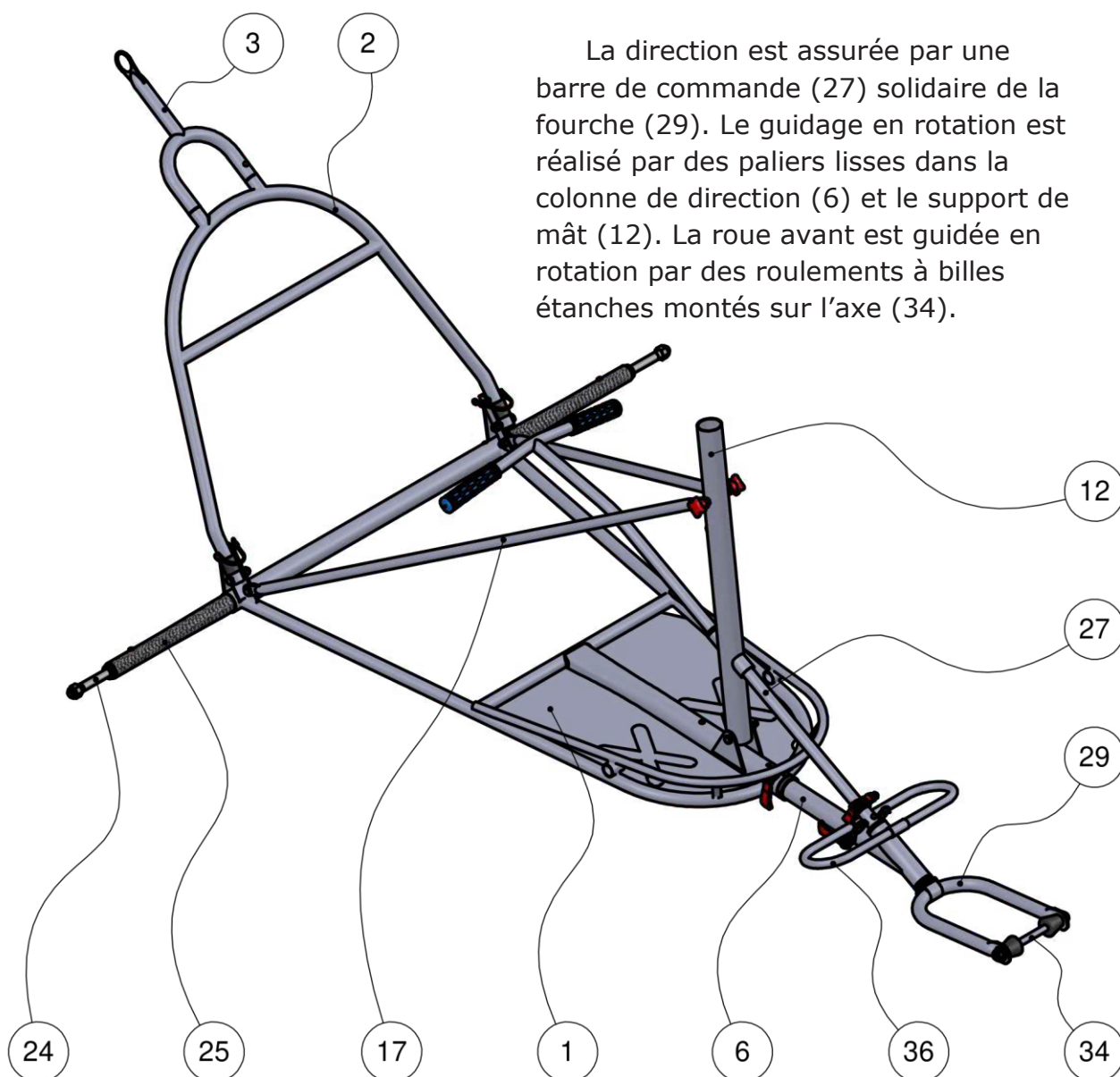
Le kart est représenté sans mât ni voile.



DT 3 : Ensemble Châssis – Colonne de direction – Barre de commande

La structure principale du kart est composée d'un châssis (1), d'un dossier de siège (2) repliable, d'une colonne de direction (6) démontable, d'un support de mât (12) repliable et maintenu en position par deux barres latérales (17). Tous les montages et démontages se font sans outil, par l'intermédiaire de pions sur lame ressort ou de serrage rapide.

L'essieu arrière est composé quant à lui, de chaque côté, d'un essieu (25) en fibre de carbone dans lequel vient se loger un axe de roue (24). Les roues arrière non représentées ci-dessous sont guidées en rotation par des roulements à billes étanches. L'ensemble essieu est aussi entièrement démontable.



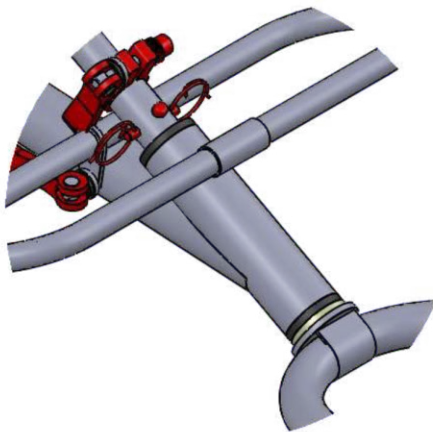
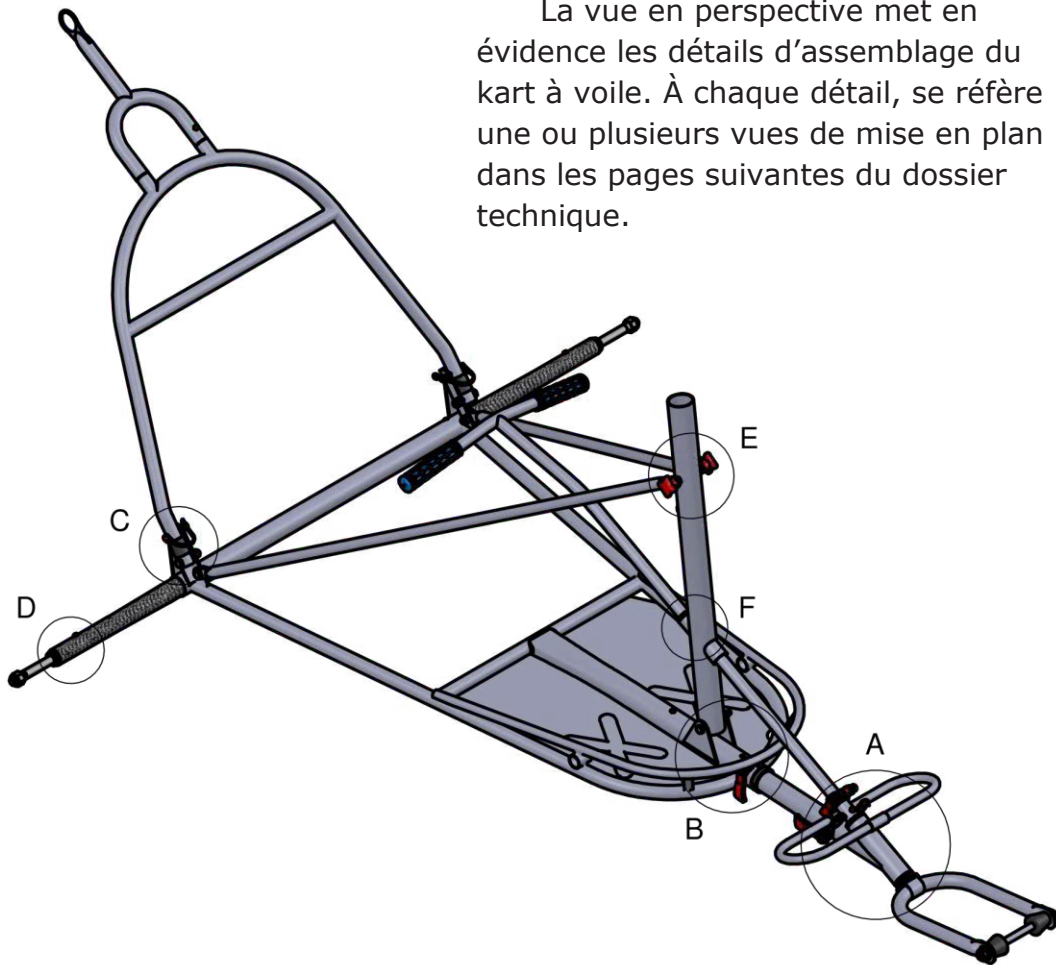
DT 4 : Nomenclature des pièces

| | | | | |
|----|---|-----------------------------------|-----------------|--|
| 26 | 2 | Écrou hexagonal autofreiné M14 | | ISO 7040 |
| 25 | 2 | Essieu AR | Composite | |
| 24 | 2 | Axe de roue AR | | Vol 35.5 cm ³ |
| 23 | 2 | Entretoise de rlt AR | | Ø15/20 – long 57 |
| 21 | 4 | Roulement 15 × 32 × 9 | | |
| 19 | 2 | Pneu AR – Ø400 - 8'' | / | |
| 18 | 2 | Jante AR | Polyuréthane | |
| 17 | 2 | Barre latérale | X 2 Cr Ni 18-9 | Tube Ø20 ép 1.5 long 1045 |
| 16 | 1 | Palier de guidage de Fourche AV | Polyuréthane | 22 – 27 -20 |
| 15 | 2 | Écrou à croisillon M8 | Polyamide | |
| 14 | 1 | Axe M8 x 95 | | |
| 13 | 2 | Écrou hexagonal H - M8 | | |
| 12 | 1 | Support de Mat | X 2 Cr Ni 18-9 | Tube Ø45 ép 1.5 - long 660 +Tube Ø30 ép 1.5 - long 96 |
| 10 | 1 | Goupille élastique série M - 3x40 | X 10 Cr Ni 18-8 | |
| 11 | 1 | Goupille élastique série M - 3x45 | X 10 Cr Ni 18-8 | |
| 9 | 1 | Bague de guidage Colonne | Polymère | |
| 8 | 1 | Bague d'arrêt de Colonne | Polymère | |
| 7 | 2 | Palier de guidage de Fourche AV | Polymère | 25 – 34 -30 |
| 6 | 1 | Colonne de direction | X 2 Cr Ni 18-9 | Tube Ø38 ép 2 long 580 + 130 |
| 5 | 7 | Pion ressort | C 75 | zinguée bichromatée |
| 4 | 2 | Tampon de Dossier de Siège | Élastomère | Ø25/28 – long 30 |
| 3 | 1 | Support Y AR | X 2 Cr Ni 18-9 | Tube Ø25 ép 1.5 long 452 + 150 |
| 2 | 1 | Dossier de Siège | X 2 Cr Ni 18-9 | Tube Ø25 ép 1.5 long 1 513 + 515 + 2x65 |
| 1 | 1 | Châssis | X 2 Cr Ni 18-9 | |

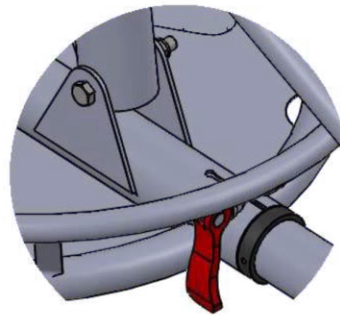
| Rep. | Qté | Désignation | Matière | Observation |
|------|-----|---------------------------------|----------------|-------------------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| 51 | 2 | Goupille Clips de siège | | |
| 48 | 2 | Levier à serrage rapide M6 × 70 | | |
| 47 | 1 | Levier à serrage rapide M6 × 60 | | |
| 44 | 1 | Collier de Serrage Rapide | | |
| 43 | 2 | Anneau de Goupille de fourche | | |
| 42 | 1 | Goupille de direction - fourche | | él ^t de sécurité |
| 41 | 2 | Vis à tête hexagonale H M8 × 45 | | ISO 4014 |
| 40 | 1 | Vis à tête hexagonale H M8 × 70 | | ISO 4014 |
| 39 | 2 | Vis à tête hexagonale H M8 × 20 | | ISO 4014 |
| 38 | 4 | Écrou hexagonal autofreiné M8 | | ISO 7040 |
| 37 | 1 | Toile de Siège | / | 52 dm ² |
| 36 | 1 | Cale Pieds | X 2 Cr Ni 18-9 | Tube Ø16 ép 2 long 797.5 |
| 35 | 2 | Écrou hexagonal autofreiné M12 | | ISO 7040 |
| 34 | 1 | Axe de Roue AV | | Ø12- long 185 |
| 33 | 2 | Entretoise de Roue AV | | Ø12 /17 - long 57 |
| 32 | 1 | Pneu AV - Ø260 - 6" | / | |
| 31 | 1 | Jante AV | Polyuréthane | |
| 30 | 1 | Butée de Fourche | Polymère | Ø25/38 ép 5 |
| 29 | 1 | Fourche AV | X 2 Cr Ni 18-9 | Tube Ø25 ép 1.5 long 535 + 200 |
| 28 | 2 | Poignée | Élastomère | Tube Ø22 ép 4 long 120 |
| 27 | 1 | Barre de commande | X 2 Cr Ni 18-9 | Tube Ø22 ép 1.5 long 892.5 + 432 |
| Rep. | Qté | Désignation | Matière | Observation |

DT 5 : Vues de détail

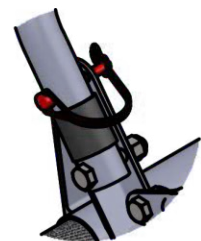
La vue en perspective met en évidence les détails d'assemblage du kart à voile. À chaque détail, se réfère une ou plusieurs vues de mise en plan dans les pages suivantes du dossier technique.



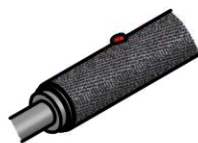
DÉTAIL A



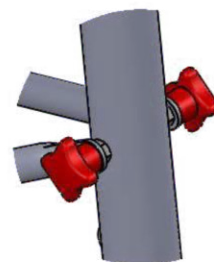
DÉTAIL B



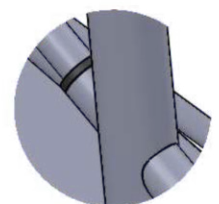
DÉTAIL C



DÉTAIL D



DÉTAIL E



DÉTAIL F

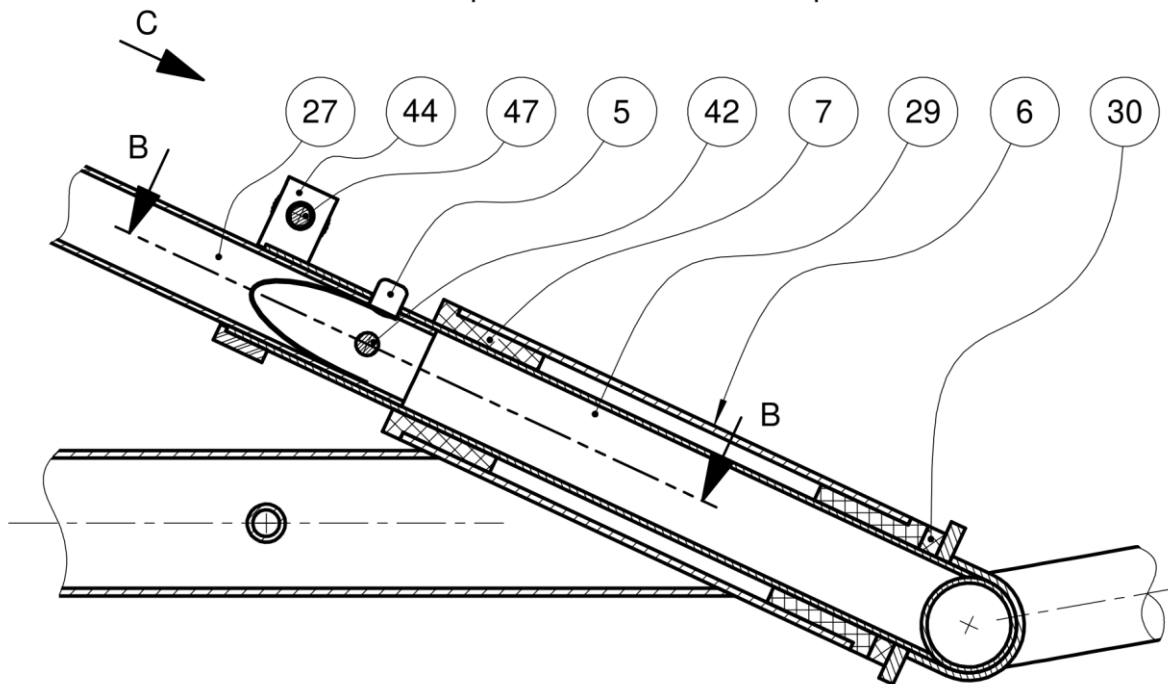
DT 6 : Détail A, Guidage Barre de commande & Fourche

La fourche (29) est guidée en rotation dans la colonne de direction (6) par deux paliers lisses (7). La barre de commande (27) est mise en position par un centrage long dans la fourche (29) et un pion sur lame ressort (5).

COUPE A-A

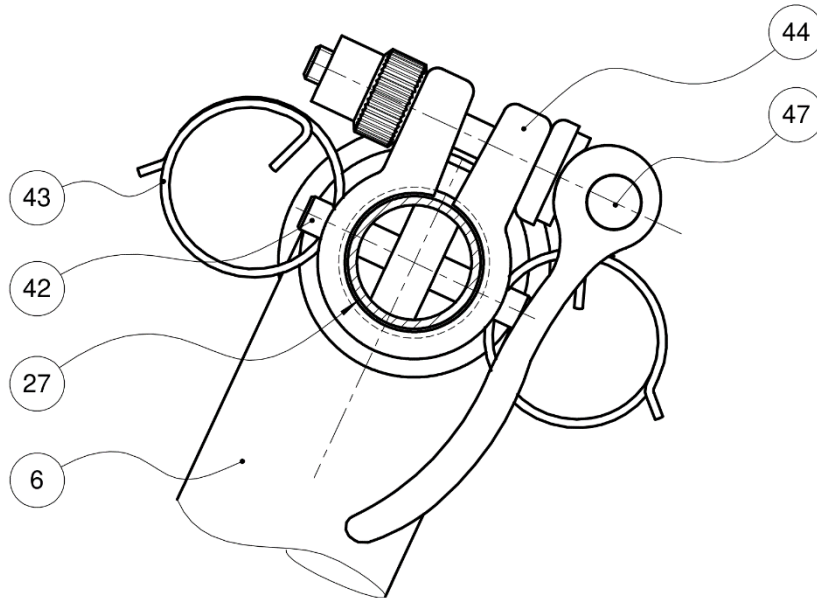
Détail A - Echelle 1:2

Représentation sans Cale-pieds



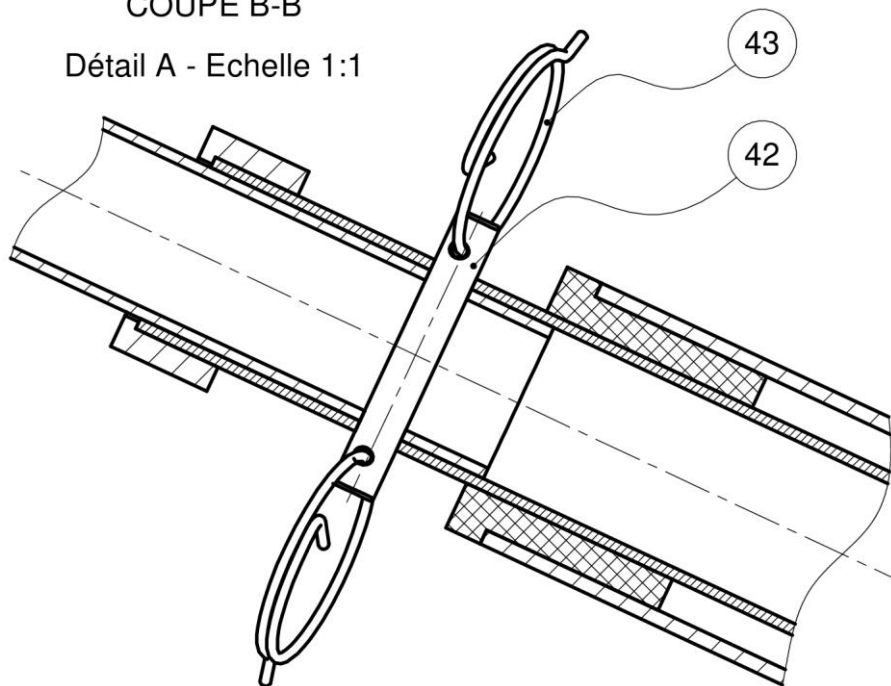
La vue C détaille le maintien en position de la barre de commande (27) par pincement de la fourche (29). Le pincement est réalisé par le levier (47) et le collier (44) à serrage rapide.

Vue C
Détail A - Echelle 1:1



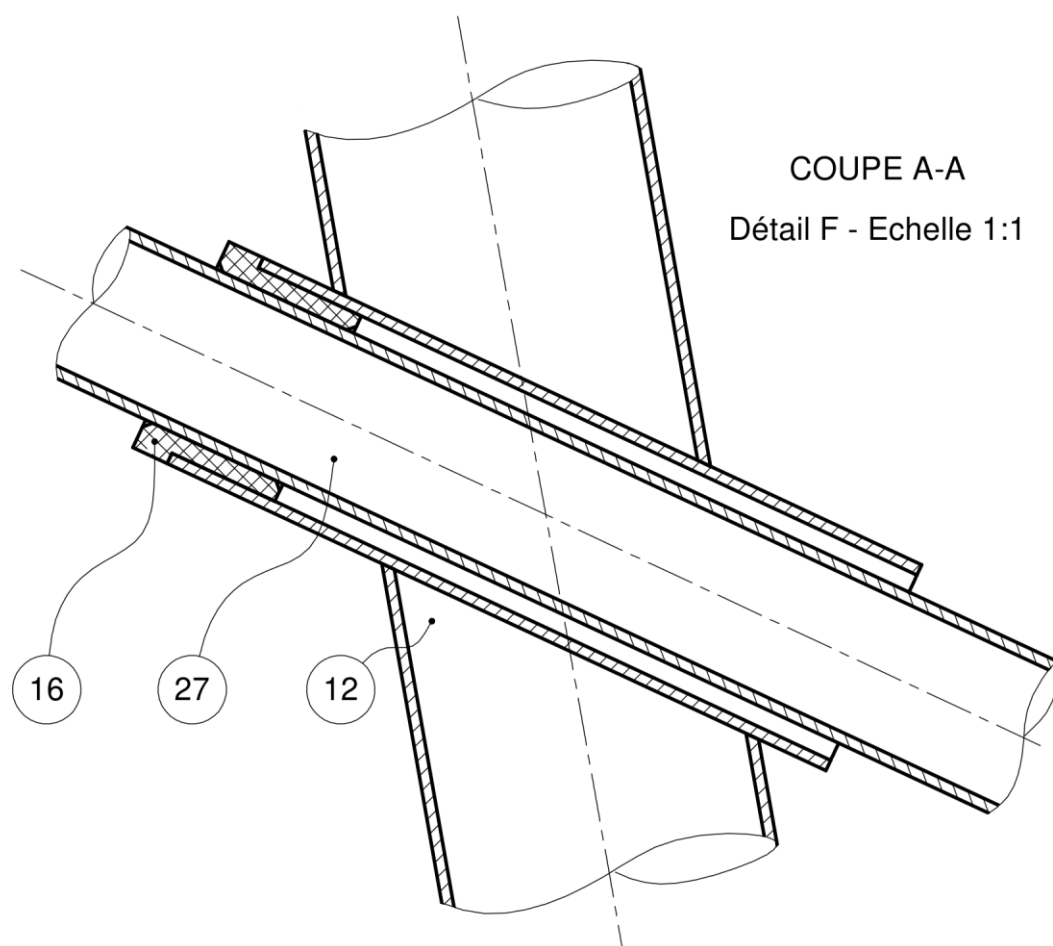
S'agissant d'un élément de direction, une goupille de direction (42) vient sécuriser le montage. La vue en coupe B-B met en évidence ce montage. Les anneaux de goupille (43) réalisent les arrêts en translation de la goupille.

COUPE B-B
Détail A - Echelle 1:1

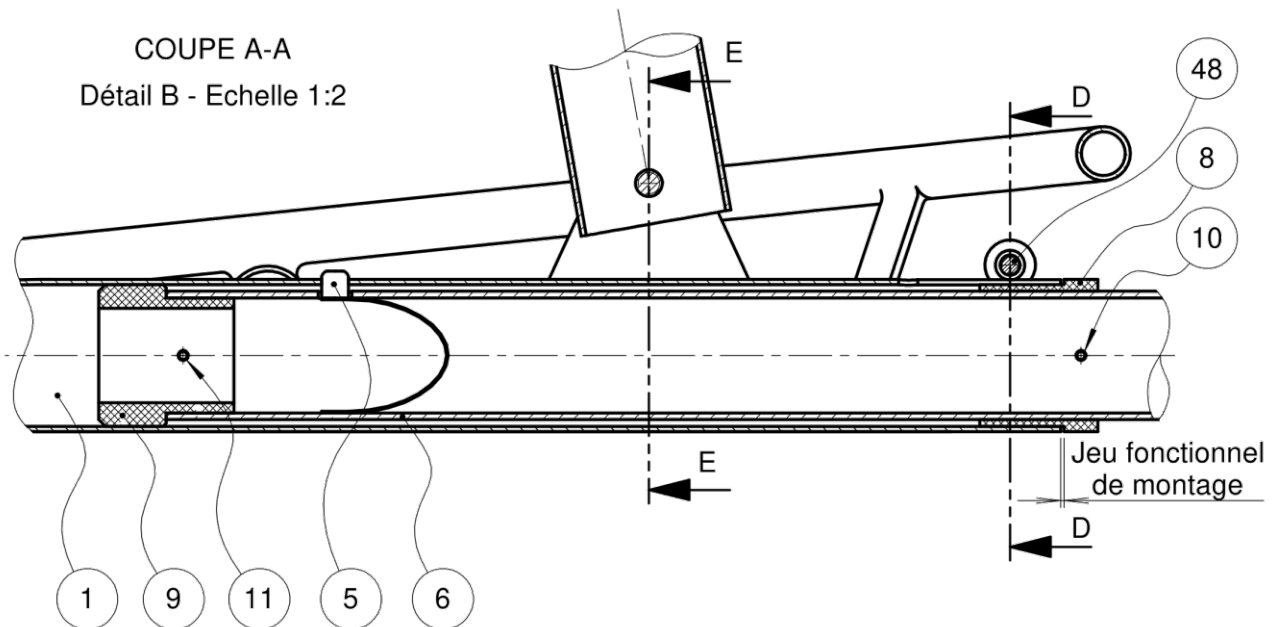


DT 7 : Détail F, Guidage Barre de commande & Fourche

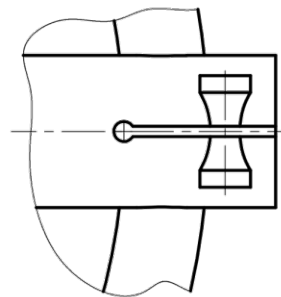
Afin de rigidifier le guidage de la barre de commande 27), un troisième palier lisse (16) monté dans le support de mât (12) vient compléter le montage.



DT 8 : Détail B, Colonne de direction et support de mât



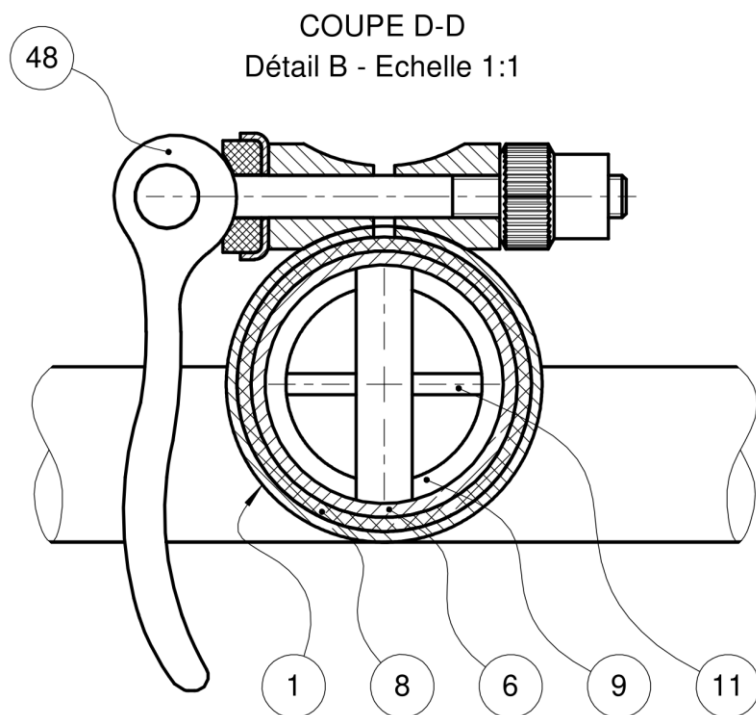
Détail B - Echelle 1:2
Châssis (1) seul vu de dessus



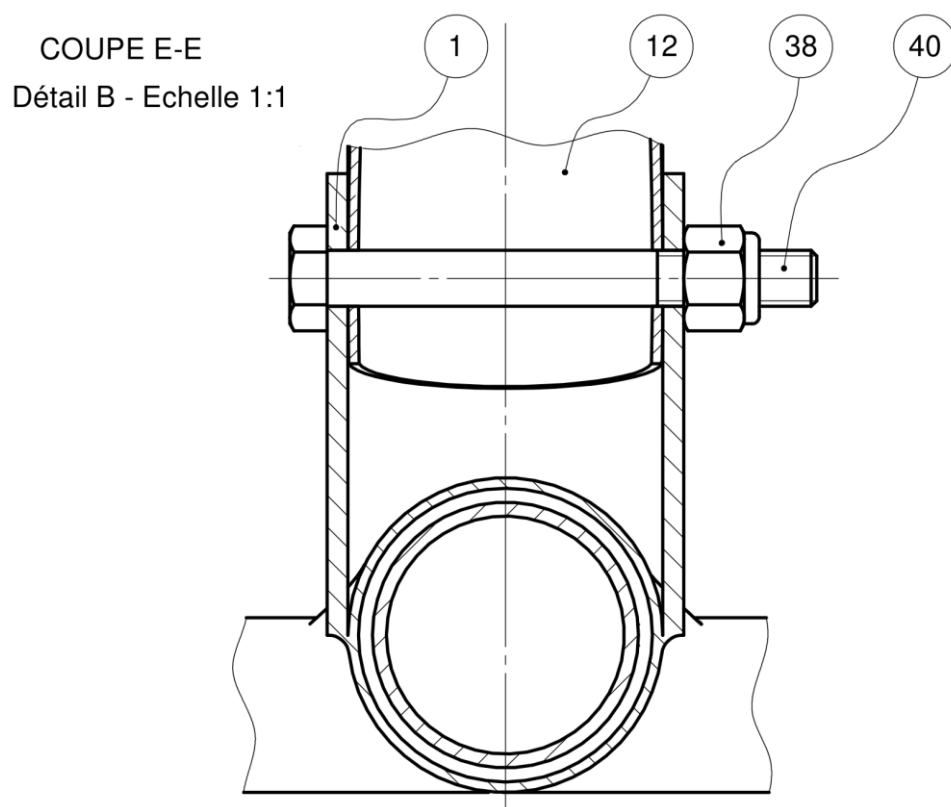
La colonne de direction (6) est solidaire du châssis (1). Un centrage long obtenu par deux paliers (9) et (8) et un positionnement réalisé par un pion sur lame ressort (5) assurent la mise en position de cet ensemble.

Le maintien est réalisé par pincement du châssis (1) visible sur la vue de dessus en détail. Le pincement est réalisé par le levier (48) à serrage rapide.

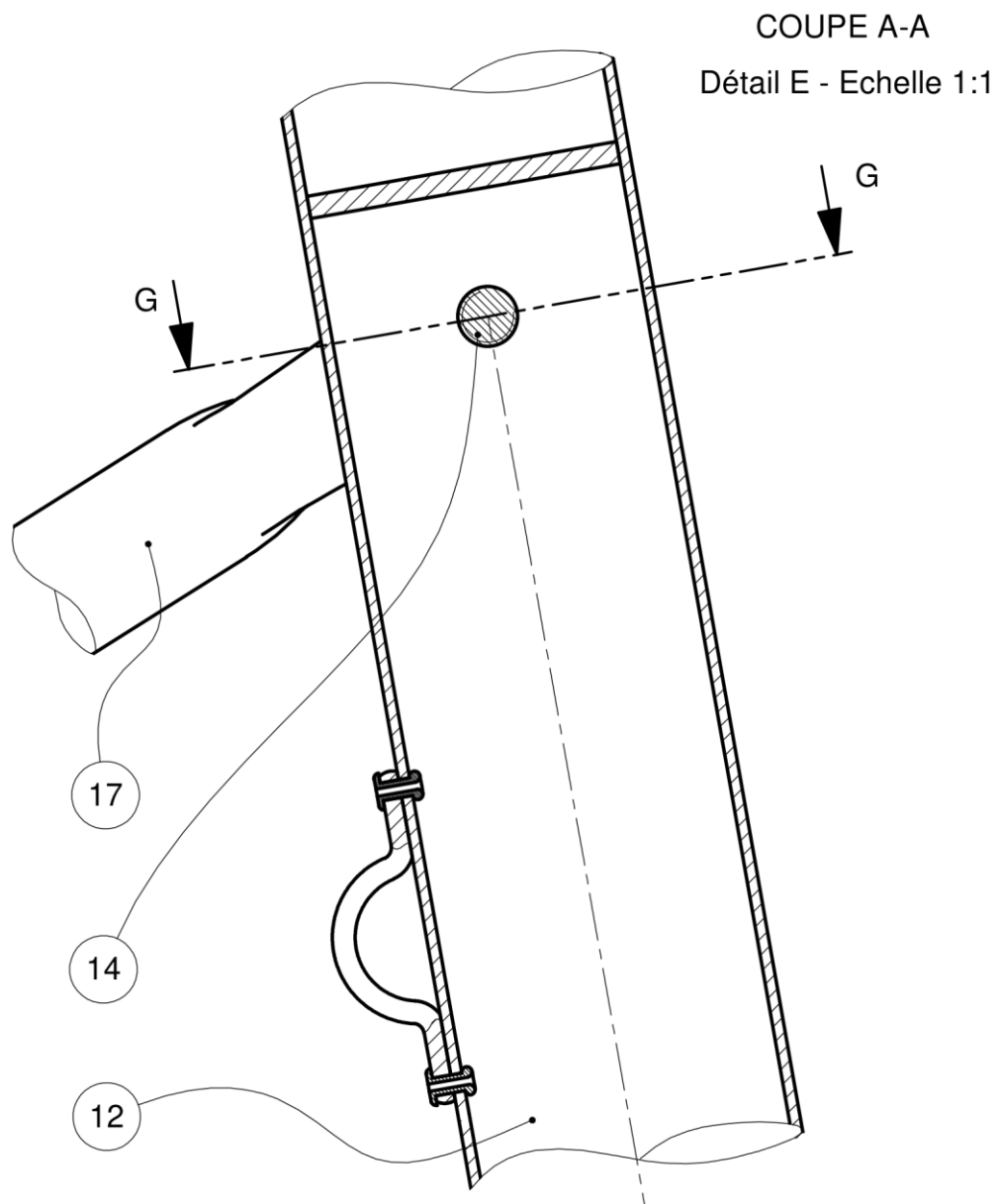
Le maintien est réalisé par pincement du châssis (1) visible sur la vue de dessus en détail. Le pincement est réalisé par le levier (48) à serrage rapide.



La liaison pivot entre le châssis (1) et le support de mât (12) est détaillé sur la vue en coupe E-E ci-dessous.

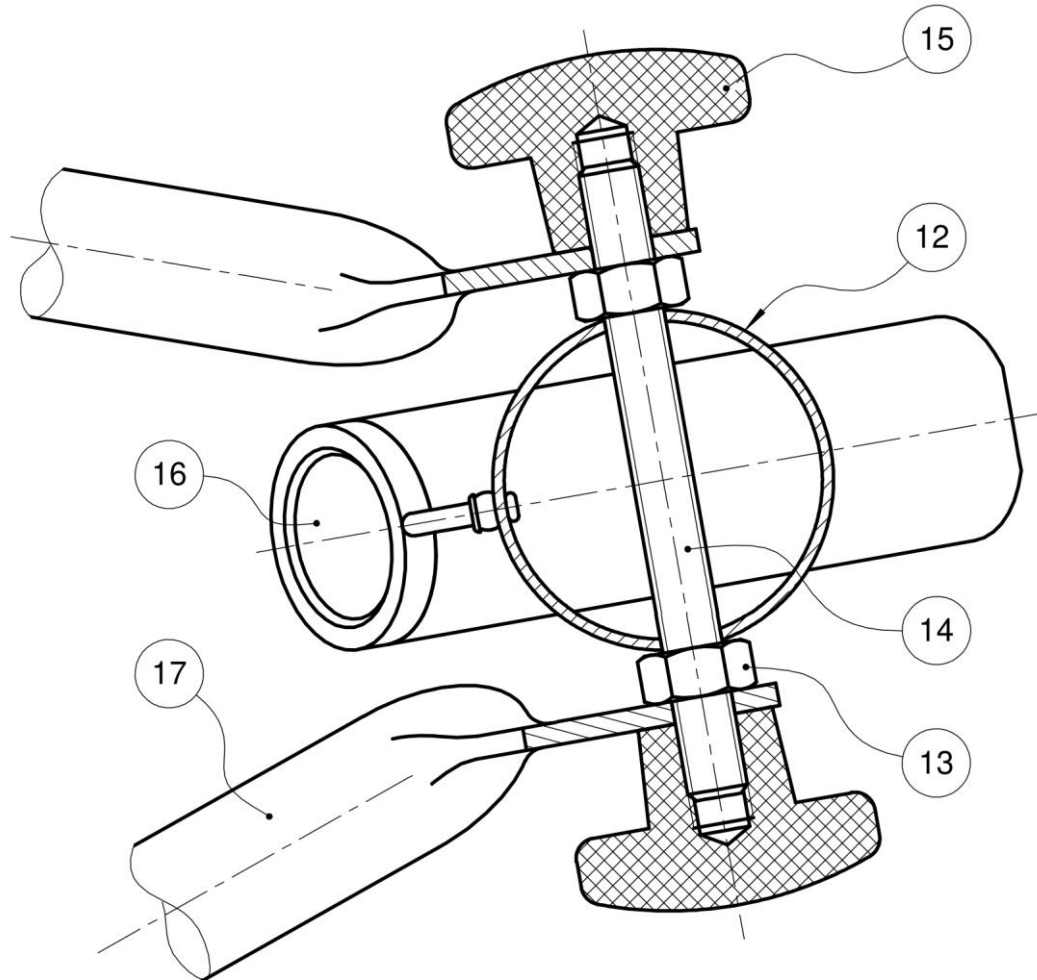


DT 9 : Détail E, Support de mât & barres latérales

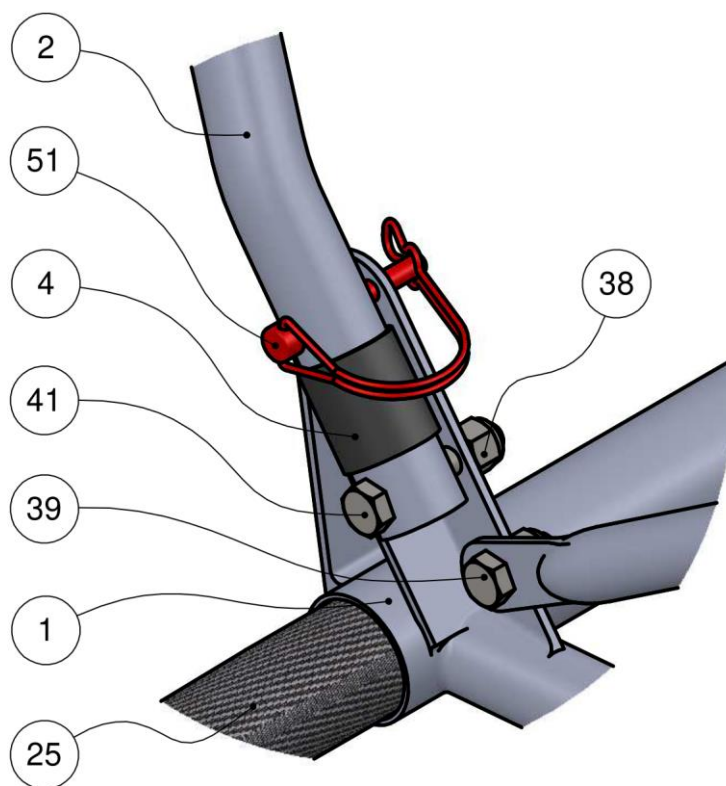


Les deux barres latérales (17) maintiennent le support de mât (12) en position. La vue en coupe G-G met en évidence ce maintien sur le support de mât par deux écrous à croisillons (15).

COUPE G-G
Détail E - Echelle 1:1



DT 10 : Détail C, Dossier de siège & Châssis



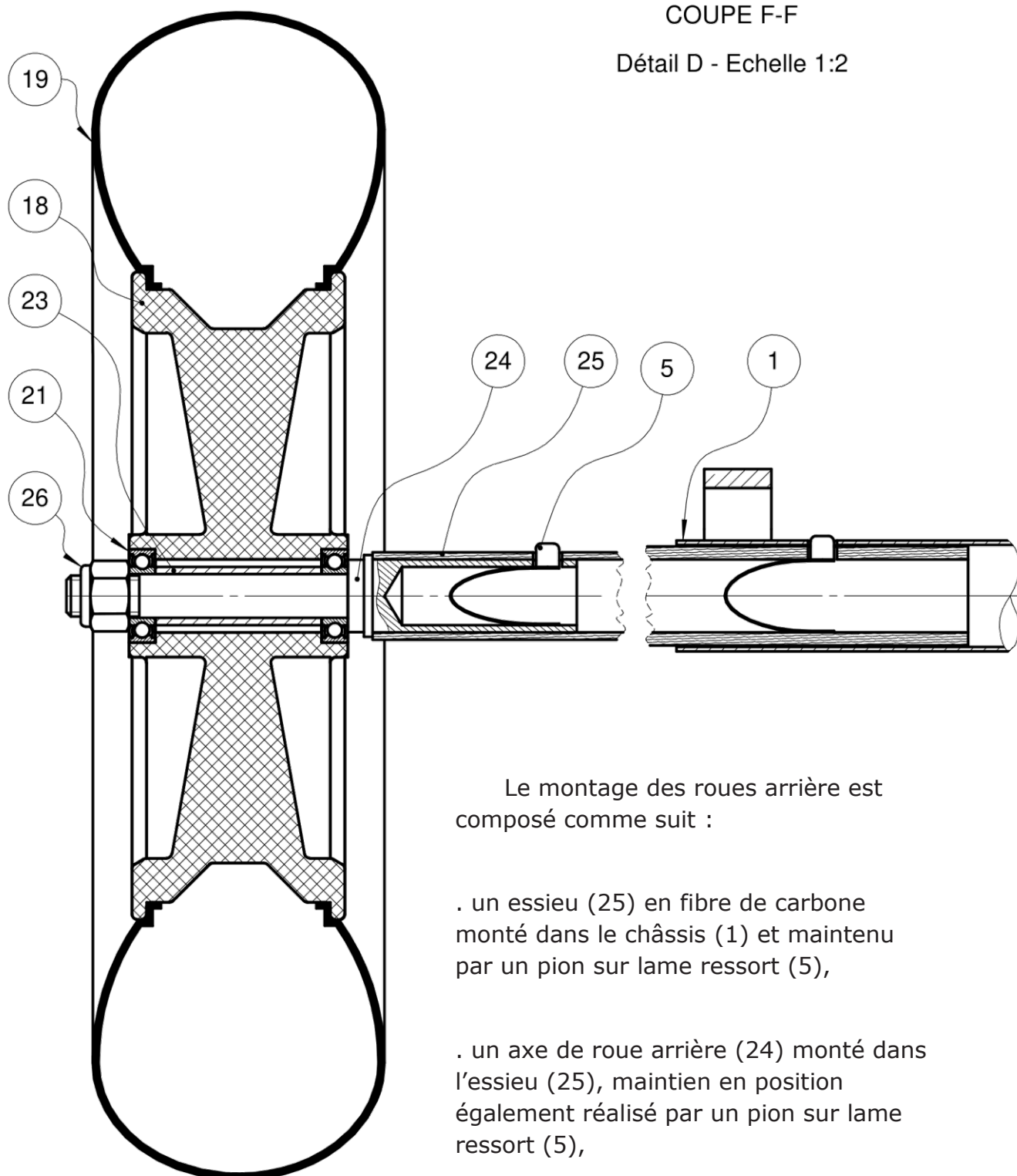
DÉTAIL C

Le dossier de siège (2) est repliable. Il est monté autour de deux vis (41) qui servent d'axe de rotation. Le maintien en position est réalisé par deux goupilles clips (51).

DT 11 : Détail D, Essieu arrière

COUPE F-F

Détail D - Echelle 1:2



Le montage des roues arrière est composé comme suit :

- . un essieu (25) en fibre de carbone monté dans le châssis (1) et maintenu par un pion sur lame ressort (5),
- . un axe de roue arrière (24) monté dans l'essieu (25), maintien en position également réalisé par un pion sur lame ressort (5),
- . deux roues arrière (18 + 19) guidées en rotation par des roulements à bille (21).

Modèle CMEN v3

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

Grid for family name



Prénom(s) :

Grid for first name(s)

Numéro Candidat :

Grid for candidate number

Né(e) le :

Grid for date of birth

Cadre réservé aux candidats de concours de recrutement et examens professionnels

Concours : Option / Section :

N° d'inscription :

Grid for registration number

Cocher une seule case parmi les six types de concours suivants :

- external, 3rd external, external special, internal or 1st internal, 2nd internal, 2nd internal special

Cocher public OU privé UNIQUEMENT pour les concours enseignants :

- public, privé

Examen professionnel pour l'avancement au grade de :

Cadre réservé aux candidats d'examens et du concours général

Examen : Série / Spécialité :

Epreuve - Matière : Session :

EFE GMC 2

DR 1

Tous les documents réponses sont à rendre, même non complétés.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DR1 : Fiche de co-intervention

| | <i>Enseignement professionnel</i> | <i>Enseignement général</i> |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| DISCIPLINES CONCERNÉES | | |
| FORMATION | | |
| DIPLÔME | | |
| NIVEAU | | |

Graphique / croquis en lien avec l'objet, la situation (si nécessaire) :

SITUATION PROFESSIONNELLE

| | |
|---|--|
| Objectif de l'activité professionnelle | |
| Situation problématisée | |
| Modalité d'organisation | |

Durée prévisionnelle : ... séance(s) de ... h...

Description de la séquence ou de la séance ou du projet :

COMPÉTENCES, SAVOIRS ASSOCIÉS, CAPACITÉS ET CONNAISSANCES

| En enseignement professionnel | | En maths/physique-chimie | |
|-------------------------------|--|---|---|
| Activité professionnelle | | Capacités / compétences | Physique-Chimie Représenter et caractériser une action mécanique par une force. Vérifier expérimentalement les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux ou trois forces de droites |
| Compétences | | Partie(s) du programme Maths et/ou Sciences physiques | |

| | | | |
|-------------------------|--|---------------|--|
| | | | <p>d'actions concourantes. Mesurer la valeur du poids d'un corps. Mathématiques Traduire un problème par une équation ou une inéquation du premier degré à une inconnue. Résoudre algébriquement, graphiquement sans ou avec outils numériques (grapheur, solveur, tableur) :</p> <ul style="list-style-type: none"> – une équation du premier degré à une inconnue ; – une inéquation du premier degré à une inconnue. <p>Choisir et mettre en œuvre une méthode de résolution adaptée au problème.</p> |
| Connaissances associées | | Connaissances | <p>Physique-Chimie Connaître les caractéristiques d'une force (droite d'action, sens et valeur en newton). Connaître les caractéristiques du poids d'un corps (vertical, du haut vers le bas et valeur en newton). Connaître et utiliser la relation entre le poids et la masse.</p> <p>Mathématiques Utilisation et transformation de formules.</p> |
| Prérequis | | Prérequis | <p>Masse volumique Conversion des unités</p> |

Modèle CMEN v3

Nom de famille :

(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|



Prénom(s) :

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Numéro
Candidat :

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Né(e)
le :

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | / | | | / | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Cadre réservé aux candidats de concours de recrutement et examens professionnels

Concours : Option / Section :

N° d'inscription :

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

Cocher une seule case parmi les six types de concours suivants :

externe 3^e externe externe spécial interne ou 1^{er} interne 2nd interne 2nd interne spécial

Cocher public OU privé
UNIQUEMENT pour les
concours enseignants :

public privé

Examen professionnel pour l'avancement au grade de :

Cadre réservé aux candidats d'examens et du concours général

Examen : Série / Spécialité :

Epreuve - Matière : Session :

EFE GMC 2

DR 2 - 1/2

**Tous les documents réponses sont à rendre,
même non complétés.**

Tournez la page S.V.P.

E

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DR2 : Identification des compétences & Stratégie pédagogique

Tâche(s) professionnelle(s) du référentiel :

.....

.....

.....

.....

| Compétence détaillée | Savoirs associés | Stratégie pédagogique envisagée et indicateurs de performances attendus. |
|----------------------|------------------|---|
| | | |

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Modèle CMEN v3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nom de famille : <small>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)</small> | <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Prénom(s) : <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Numéro Candidat : | <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Né(e) le : <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> / <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> / <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | N° d'inscription : <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <small>Cadre réservé aux candidats de concours de recrutement et examens professionnels</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concours : | Option / Section : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <small>Cocher une seule case parmi les six types de concours suivants :</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> externe <input type="checkbox"/> 3 ^e externe <input type="checkbox"/> externe spécial <input type="checkbox"/> interne ou 1 ^{er} interne <input type="checkbox"/> 2 nd interne <input type="checkbox"/> 2 nd interne spécial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <small>Cocher public OU privé UNIQUEMENT pour les concours enseignants :</small> <input type="checkbox"/> public <input type="checkbox"/> privé | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Examen professionnel pour l'avancement au grade de : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <small>Cadre réservé aux candidats d'examens et du concours général</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Examen : | | Série / Spécialité : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Epreuve - Matière : | | Session : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

EFE GMC 2

DR 2 - 2/2

**Tous les documents réponses sont à rendre,
même non complétés.**

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

| Compétence détaillée | Savoirs associés | Stratégie pédagogique envisagée et indicateurs de performances attendus. |
|----------------------|------------------|---|
| | | |

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|---------------------------------|--------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Modèle CMEN v3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nom de famille : <small>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)</small> | <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Prénom(s) : <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Numéro Candidat : <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Né(e) le : <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>/</td><td></td><td></td><td>/</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | / | | | / | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | / | | | / | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <small>Cadre réservé aux candidats de concours de recrutement et examens professionnels</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Concours : | Option / Section : | N° d'inscription : <table border="1" style="width: 40px; height: 20px;"><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <small>Cocher une seule case parmi les six types de concours suivants :</small> | | <small>Cocher public OU privé UNIQUEMENT pour les concours enseignants :</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> externe | <input type="checkbox"/> 3 ^e externe | <input type="checkbox"/> externe spécial | <input type="checkbox"/> interne ou 1 ^{er} interne | <input type="checkbox"/> 2 nd interne | <input type="checkbox"/> 2 nd interne spécial | <input type="checkbox"/> public | <input type="checkbox"/> privé | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Examen professionnel pour l'avancement au grade de : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <small>Cadre réservé aux candidats d'examens et du concours général</small> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Examen : | | Série / Spécialité : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Epreuve - Matière : | | Session : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

EFE GMC 2

DR 3

**Tous les documents réponses sont à rendre,
même non complétés.**

Tournez la page S.V.P.



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DR3 : Grille d'évaluation des compétences de la séance

| QUESTION | COMPETENCE | CRITERE D'EVALUATION | POSITIONNEMENT | | | |
|----------|------------|----------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------|
| | | | Acquisition Insuffisante | Acquisition Partielle | Acquisition Satisfaisante | Excellent |
| | | | | | | |

DOCUMENTS RESSOURCES

4

Introduction

Les nouvelles grilles horaires font apparaître des heures d'enseignement en co-intervention clairement identifiées, avec un caractère obligatoire. Ces heures concernent uniquement la co-intervention en mathématiques avec l'enseignement professionnel (en CAP), en mathématiques-physique-chimie avec les enseignements professionnels (en baccalauréat professionnel) et en français avec les enseignements professionnels (en CAP et baccalauréat professionnel). **C'est de la mise en œuvre de ces heures qu'il est question dans ce document** (aspects organisationnels et pédagogiques).



Rappelons toutefois que l'article L314-2 de la loi pour l'école de la confiance permet toujours à des équipes, dans le cadre d'expérimentations locales et en accord avec le projet d'établissement, de développer en plus et sous réserve de l'autorisation préalable des autorités académiques, des initiatives d'enseignement en co-intervention mobilisant d'autres disciplines qui peuvent rester tout à fait pertinentes et qu'il convient alors d'encourager.

Articuler les enseignements généraux et les enseignements professionnels pour favoriser la réussite des élèves

En rendant plus concrets les enseignements généraux, en mettant en perspective les situations professionnelles et en rendant plus lisible le sens des enseignements, généraux comme professionnels, la co-intervention doit susciter ou accroître la motivation des élèves et favoriser leur engagement dans leur formation.

Nous définissons donc la co-intervention comme **une modalité pédagogique de mise en œuvre des référentiels et des programmes dans laquelle deux enseignants interviennent ensemble dans un même salle (ou un même lieu) et au même moment**. Dans cette définition, **la co-intervention suppose nécessairement un co-enseignement**, c'est-à-dire un projet d'enseignement élaboré en commun et en amont de la co-intervention proprement dite : définition des objectifs et des contenus d'enseignement à partir des référentiels et des programmes, choix des moments et des formes de la co-intervention pour atteindre ces objectifs, indicateurs d'évaluation pour l'analyse réflexive de la séance proposée.

La co-intervention prescrite dans les nouveaux arrêtés partage avec les EGLS (enseignements généraux liés à la spécialité), tels qu'ils étaient définis par l'arrêté du 10 février 2009, les objectifs suivants : adapter la formation générale aux spécificités professionnelles ; renforcer la cohérence globale de la formation ; montrer que l'enseignement général participe de la formation professionnelle et la conforte ; favoriser la concrétisation de projets collectifs.

Elle s'en différencie cependant par l'attribution d'un horaire dédié dans la grille horaire de chaque année du CAP et du baccalauréat professionnel et par l'indication dans cette même grille des enseignements concernés. Elle n'a lieu, en effet, qu'entre des enseignements professionnels et des enseignements généraux et, en ce qui concerne les enseignements généraux, elle se limite au français et aux mathématiques pour le CAP, au français, aux mathématiques et à la physique-chimie pour le

5

baccalauréat professionnel. Les enseignements professionnels sont, eux, tous concernés. Cette définition stricte des horaires et des disciplines concernées doit permettre une mise en œuvre effective de la co-intervention.

La co-intervention se différencie également des EGLS par la nécessaire collaboration de deux enseignants, d'enseignement professionnel et d'enseignement général, et leur intervention conjointe dans la classe, alors que l'horaire supplémentaire prévu pour les EGLS concernait les seuls enseignants des disciplines générales.

Rappelons cependant qu'**attribuer des heures à la co-intervention, c'est-à-dire doubler le taux d'encadrement, ne fait pas, en soi, progresser les élèves si cette co-intervention n'est pas pensée en amont** (projet d'enseignement, modalités, calendrier, moments d'intervention de chacun des enseignants, etc.). C'est donc tout l'objet de ce vademécum de préciser à quelles conditions la co-intervention peut concourir aux apprentissages des élèves.

Ce dispositif pédagogique suppose en effet de nouvelles tâches, de nouvelles modalités de travail à établir pour « faire ensemble ». Il s'agit de créer des ponts entre les disciplines pour apporter de la cohérence à la formation globale délivrée aux élèves. Loin d'être une simple juxtaposition pédagogique de deux enseignements, **la co-intervention entre une discipline d'enseignement général (français, mathématiques ou physique-chimie) et les enseignements professionnels doit se construire à partir d'une situation professionnelle issue du référentiel des activités professionnelles des spécialités concernées (RAP), en mobilisant à la fois les connaissances, compétences et capacités du programme des disciplines générales, les tâches décrites dans le référentiel d'activités professionnelles et les compétences et savoirs associés décrits dans le référentiel de certification.**

- en physique-chimie, on s'attachera à élaborer des séances où de véritables concepts sont construits, illustrés, vérifiés, mis en application. Les situations professionnelles seront également choisies en ce qu'elles permettent de développer les compétences de la démarche scientifique (appropriation, analyse et raisonnement, réalisation, validation et communication) et en ce qu'elles impliquent une pratique expérimentale fructueuse ;
- en français, dans le domaine linguistique, le professeur de français aura toute sa place pour mettre en œuvre un enseignement qui permette de faire réfléchir les élèves sur le fonctionnement de la langue et d'en comprendre le système. S'appuyant sur des éléments du programme, il travaillera les compétences langagières à l'oral et à l'écrit en favorisant le dialogue entre les supports pédagogiques et activités langagières des situations professionnelles et les textes littéraires, textes de réflexion ou œuvres artistiques du programme de français.
- en enseignement professionnel, la co-intervention s'attachera à élaborer des projets pédagogiques contextualisés, ne se contentant pas de juxtaposer des enseignements sans permettre leur articulation.



Principes méthodologiques

L'élaboration de l'activité doit être menée conjointement par le professeur de mathématiques ou de physique-chimie ou de français et le professeur de l'enseignement professionnel concerné. Pour donner du sens à la co-intervention, il convient que les séances d'enseignement aient lieu au plus près des plateaux techniques : en salle de projet ou en laboratoire la plupart du temps et en atelier ou sur site extérieur si nécessaire. Les professeurs de disciplines générales pourraient utiliser, autant que faire se peut et au besoin, les matériels du domaine professionnel ; il convient donc qu'ils soient informés par le professeur d'enseignement professionnel des règles de sécurité à respecter. Le chef d'établissement reste le garant de la sécurité dans l'établissement et s'assurera que ces règles sont connues et respectées. Une formation du PLP d'enseignement général peut s'avérer nécessaire pour aborder les conditions de sécurité sur les plateaux techniques.

Pour que le tandem puisse fonctionner et être efficace, il est nécessaire que les séances en co-intervention soient issues de la réflexion du binôme concerné. Cette collaboration repose sur le respect des disciplines de chacun. La liberté pédagogique reste le ciment de ces séances et doit être le gage de présentations riches et réalistes. Il faut donc, dans ce cadre, s'appuyer sur une progression harmonisée construite à partir des convergences des programmes et référentiels. Cette progression se construira sur deux voire trois années (en amont et en aval avec des temps de travaux communs, des formalisations pour passage de relais éventuel).

Il est suggéré aux enseignants concernés par des séances de co-intervention :

- de recenser les tâches ou activités du référentiel des activités professionnelles et les compétences, capacités et connaissances des programmes de mathématiques, de physique-chimie ou de français qui sont les plus favorables à la co-intervention ;

- d'identifier des situations pertinentes liées aux activités professionnelles que les élèves sont amenés à rencontrer dans leur formation et qui sont définies dans le référentiel des activités professionnelles ;
- pour une situation identifiée, de définir une problématique permettant la pratique d'une démarche mathématique ou relevant de la physique-chimie adaptée à la réalité technologique et professionnelle (si ce n'est pas possible, c'est que la situation ne se prête pas à ce type d'activité) ou bien, en français, pour une situation identifiée, d'analyser en quoi elle met en œuvre et permet de travailler des connaissances et compétences du programme de français ;
- de formaliser ce travail d'identification et d'analyse ainsi que les séances d'enseignement envisagées dans un document écrit qui pourra être transmis à d'autres enseignants (remplaçants ou débutants) afin qu'ils puissent s'approprier la séquence sans avoir à refaire toute la démarche ;
- de se concerter en équipe disciplinaire pour échanger sur les supports ou démarches transférables à différentes filières.

Les enseignements de français, de mathématiques et de physique-chimie ne se limitant pas à la co-intervention, les supports pourront être exploités :

- en français pour faire le lien entre ce qui a été vu en co-intervention et des supports littéraires et artistiques plus spécifiques à la discipline ;
- en mathématiques pour approfondir les notions du programme apparues dans les séances de co-intervention ou pour dégager des notions qui seront réinvesties dans d'autres situations professionnelles ou des situations de la vie courante ;
- en physique-chimie, comme aide à l'apprentissage de notions générales, comme contextualisation d'exercices formatifs ou sommatifs, ou encore comme support de séances de travaux pratiques.



Plus-value attendue

1. Pour la formation continue des enseignants :

- construire de nouveaux gestes professionnels, d'autres modalités pédagogiques en enseignement général et en enseignement professionnel ;
- mener des échanges de pratiques réguliers et construits ;
- enrichir la pratique des enseignants et par là même varier les situations d'apprentissage pour les élèves :
 - pour l'enseignant de la discipline générale : découvrir de manière exhaustive les situations professionnelles sur lesquelles il peut s'appuyer pour développer les compétences liées à la démarche mathématique et plus généralement la démarche scientifique, ainsi que celles qui offrent les possibilités les plus intéressantes pour travailler les compétences langagières et pour enrichir la culture professionnelle et générale des élèves,
 - pour l'enseignant du domaine professionnel : repérer les outils et notions vus en mathématiques et en physique-chimie qu'il peut réinvestir en cas de besoin ; identifier,

en français, les compétences d'expression, de réflexion et d'interprétation attendues et avoir une vision synthétique des thématiques abordées pour faire le lien avec la culture professionnelle,

- pour les deux enseignants : repérer les termes n'ayant pas le même sens en mathématiques ou en physique-chimie et dans un contexte professionnel (par exemple, parler d'un « échantillon » en statistique n'a pas le même sens que l'« échantillon de granulats » dans le bâtiment). Il s'agira également de partager une vision commune de l'usage de la langue écrite ou orale et d'harmoniser les attentes dans ce domaine.
- se saisir d'une opportunité de formation commune entre pairs pour participer à son développement professionnel.

2. Pour les élèves :

- mieux comprendre comment les disciplines générales participent à leur formation professionnelle en leur permettant d'acquérir et/ou de mobiliser, autour d'un même objet (activité professionnelle, problématique, projet de réalisation), des compétences et des connaissances relevant à la fois de l'enseignement professionnel et de l'enseignement du français ou des mathématiques ou de la physique-chimie ;
- en mathématiques ou physique-chimie :
 - faire apparaître le sens des notions rencontrées de manière à assurer une continuité avec ce qui est appris en enseignement professionnel,
 - permettre de découvrir de nouvelles notions ou d'acquérir de nouvelles capacités et connaissances en traitant des problématiques issues d'une situation liée à une activité professionnelle,
 - modéliser ou repérer un modèle utile déjà étudié et le mettre en œuvre ;
- en français :
 - identifier et comprendre les ressemblances ou les différences entre les diverses formes d'expression écrite ou orale,
 - enrichir sa professionnalité en s'interrogeant sur certaines situations professionnelles ou sur les enjeux des métiers, à travers différents usages de la langue écrite ou orale,
 - explorer la culture propre à un métier et faire le lien avec d'autres pratiques culturelles ;
- en enseignement professionnel :
 - établir des liens entre les différentes situations professionnelles grâce à la modélisation,
 - prendre du recul sur la situation professionnelle pour l'analyser du point de vue des compétences transversales et acquérir ainsi une meilleure intelligence des situations,
 - intégrer le langage mathématique dans la communication professionnelle,
 - améliorer les compétences langagières orales et écrites dans la communication professionnelle,
 - développer et enrichir la culture professionnelle propre au métier.



Démarche générale à privilégier

Étape 1 : Réflexion individuelle puis concertée des deux professeurs

Le professeur d'enseignement général analyse le référentiel du diplôme concerné notamment au regard des possibilités de co-intervention tandis que le professeur d'enseignement professionnel analyse le programme de français, de mathématiques ou de physique-chimie au regard des possibilités de situations favorables à la co-intervention. Pour faciliter la compréhension de ces documents, il serait préférable que les deux professeurs se présentent mutuellement le référentiel ou le programme.

Chaque professeur repère des éléments (activités, compétences, attitudes, etc.) du référentiel ou du programme de l'autre discipline. Ces éléments peuvent être communs, se répondre ou se compléter. Puis le binôme échange pour confronter, comparer, mutualiser la « récolte ». Les éléments les plus pertinents, pour les élèves, sont sélectionnés ; des situations professionnelles problématiques susceptibles d'être traitées en co-intervention sont repérées.

Les deux professeurs se construisent alors une culture commune, chacun présentant à l'autre ce qui, dans sa discipline, contribue à une formation professionnelle et citoyenne. Les différents supports sont partagés et explicités.

Étape 2 : Organisation de la co-intervention

Deux cas de figure :

1. les modalités d'organisation (EDT) sont connues : le binôme enseignement professionnel/enseignement général (EP/EG) construit un « plan de co-intervention » adapté aux conditions matérielles d'organisation ;
2. les modalités d'organisation ne sont pas encore fixées : à partir des éléments identifiés, le binôme échange sur l'(les) organisation(s) pédagogique(s) possible(s) : répartition horaire, salles et modalités pédagogiques qui s'y rattachent. Le professeur d'enseignement général doit éventuellement se figurer les activités possibles d'animation dans un espace professionnel (visite) et se renseigner sur les conditions éventuelles de sécurité à observer.

En fonction des possibles identifiés, il s'agit de solliciter le chef d'établissement pour lui faire des propositions : horaire hebdomadaire ou regroupé par période, semaine banalisée, matériels nécessaires, salles, etc.

Étape 3 : Validation du plan de co-intervention

À ce stade, une politique d'établissement est proposée par le Conseil Pédagogique qui envisage la co-intervention dans ses différentes dimensions : pour chaque binôme, par filière, pour toutes les filières. Le « plan de co-intervention » est alors adapté à l'organisation pédagogique de l'établissement.

Le chef d'établissement valide le « plan de co-intervention » adapté aux conditions matérielles d'organisation et proposé par le binôme EP/EG. Le plan pourra être, dans un premier temps, global (par période entre deux PFMP, vacances,...) et mettra en regard les parties de programme / compétences des deux enseignements (EP et EG) en fonction des modalités d'organisation.

Étape 4 : Mise en œuvre de la co-intervention

La première séquence peut être construite et le binôme convient d'une périodicité pour réguler le plan et envisager les séances suivantes. Un document « navette », par séance, peut faciliter la mise en commun et la poursuite des échanges.

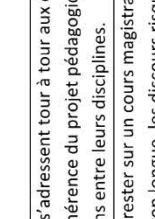
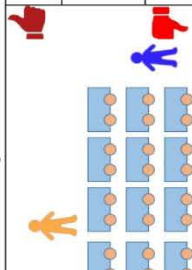
Chaque séquence :

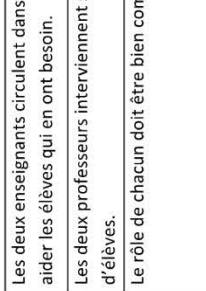
- prend appui sur un contexte professionnel ;
- expose une situation professionnelle et une problématique ;
- fixe un (des) objectif(s) ;
- identifie les compétences / connaissances / attitudes (notions, programmes, etc.) à développer en enseignement professionnel et en enseignement général ;
- décline des étapes pour atteindre cet objectif ;
- présente les activités à mettre en œuvre ;
- précise les rôles / interventions de chaque enseignant en veillant à leur équilibre.

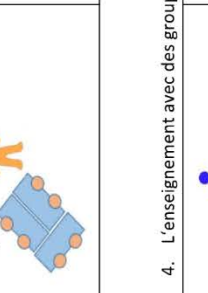
Modalités d'organisation au sein de la classe

Les professeurs sont tout à fait libres d'organiser leurs interventions au sein de la classe, en fonction des lieux où se passera la co-intervention, mais également en fonction des situations ou des travaux à accomplir par les élèves et surtout des modalités pédagogiques choisies. **Les différents exemples ci-dessous gagnent à être mixés pendant la même séance.**

Les exemples de modalités d'organisations de co-intervention au sein de la classe qui suivent ne sont que des propositions, avec indication des avantages  et des limites  de chaque modalité, destinées à éclairer les enseignants.

| | |
|---|--|
|  <p>1. L'enseignement en tandem</p> | <p>Les deux professeurs interviennent en même temps devant le groupe.</p> <p>Les professeurs s'adressent tour à tour aux élèves en explicitant la cohérence du projet pédagogique et en montrant les liens entre leurs disciplines.</p> <p>Le risque est de rester sur un cours magistral descendant. Sur une durée trop longue, les discours risquent de ne plus être distingués par les élèves et créer de la confusion.</p> |
|  <p>2. L'un enseigne, l'autre aide</p> | <p>L'un des deux professeurs anime l'ensemble tandis que l'autre circule dans la classe pour aider.</p> <p>Les deux professeurs agissent à des niveaux différents : l'un pour la classe, l'autre au niveau individuel lorsque c'est nécessaire.</p> <p>Sur une séance complète, les rôles des professeurs sont déséquilibrés, ils doivent donc alterner.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>3. Les deux aident</p>  | <p>Les deux enseignants circulent dans la classe et peuvent aider les élèves qui en ont besoin.</p> <p>Les deux professeurs interviennent sur un plus grand nombre d'élèves.</p> <p>Le rôle de chacun doit être bien compris des élèves.</p> |
|---|--|

| | |
|--|--|
| <p>4. L'enseignement avec des groupes différenciés</p>  | <p>Un des enseignants aide un groupe d'élèves ayant des besoins spécifiques ou ayant une tâche particulière.</p> <p>L'enseignement est différencié pour s'adapter aux élèves ou à certaines activités qui peuvent être complémentaires.</p> <p>Tous les élèves doivent travailler sur la même situation professionnelle et cette organisation ne doit pas conduire à toujours mettre à l'écart un groupe d'élèves.</p> |
|--|--|

Le cas où un des professeurs anime l'ensemble de la séance pendant que l'autre observe ne peut pas être une modalité habituelle de co-intervention, même en alternant les rôles, car ce choix ne met pas clairement en lien les disciplines pour les élèves.

Démarches et pratiques pédagogiques

La co-intervention offre des conditions particulièrement propices à la diversification des démarches et des pratiques pédagogiques en fonction des objectifs poursuivis : apprentissage par projet; différenciation pédagogique à travers les contenus d'apprentissage, les productions demandées aux élèves, les environnements de travail (notamment l'organisation de l'espace) ; utilisation des outils numériques et développement des compétences liées à l'usage du numérique (voir le vademécum « Renforcer les usages du numérique »).

La co-intervention est également propice à l'organisation de travaux de groupes. Il s'agit de mettre en interaction les élèves en les faisant collaborer à l'acquisition de connaissances du programme, à la résolution d'un problème ou à la réalisation d'un projet. Chaque élève d'un groupe est responsable d'une tâche (ou information) spécifique qui fait partie d'une tâche globale à réaliser par le groupe. Les élèves s'approprient des compétences différentes qu'ils doivent partager et mobiliser solidairement au

Documents ressources : extrait du référentiel

| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | |
|--|--|---|-----------------------------|---|---|---|---|--|---------------------------------------|---|--|--|---------------------------|---|
| A1 Analyse, exploitation des données techniques et préparation avec assistance numérique d'une ou plusieurs réalisations chaudronnées | Rechercher une information dans une documentation technique, en local ou à distance. | Formuler et transmettre des informations, communiquer sous forme écrite et orale. | S'impliquer dans un groupe. | Interpréter et vérifier les données de définition de tout ou partie d'un ensemble chaudronné. | Préparer la fabrication de tout ou partie d'un ensemble chaudronné. | Configurer et régler les postes de travail. | Réaliser un ou plusieurs éléments de tout ou partie d'un ensemble chaudronné. | Emettre des propositions d'amélioration d'un poste de fabrication. | Exploiter un planning de fabrication. | Réhabiliter tout ou partie d'un ensemble chaudronné sur chantier. | Respecter les procédures relatives à la sécurité et au respect de l'environnement. | Assembler les éléments de tout ou partie d'un ensemble chaudronné. | Contrôler la réalisation. | |
| | A1T1 | | | 3 | 1 | | | | | 1 | | | | |
| | A1T2 | 1 | | 3 | 3 | | | | | 1 | | 2 | 2 | |
| | A1T3 | 2 | | 3 | 2 | | | | | 2 | | | | |
| | A1T4 | 2 | | 2 | 3 | 1 | | | 2 | 1 | | | | |
| | A1T5 | 3 | | 2 | 3 | 1 | | | 1 | 2 | | | | |
| | A1T6 | | | 2 | 3 | 2 | | | 1 | 1 | | 2 | 1 | |
| | A1T7 | | | 3 | 3 | 2 | | | 2 | 2 | | 1 | 2 | |
| | A1T8 | | | 2 | 3 | 1 | | | | | | | | 2 |
| | A1T9 | | | 1 | 3 | 2 | | | | | | | | |
| | A2-T1 | | | | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | |
| | A2-T2 | | | 2 | 2 | | 3 | 2 | 2 | | 1 | 2 | | |
| | A2-T3 | 1 | 2 | | | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | A2-T4 | | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | | 2 | 3 | | |
| | A2-T5 | | 2 | | | 2 | 2 | 3 | | | 1 | | | 3 |
| | A2-T6 | 2 | 3 | 2 | | | 2 | 2 | | | | | | 2 |
| | A3 Réhabilitation sur chantier d'un ou plusieurs ensembles chaudronnés | A3-T1 | | 2 | | | | | | 3 | | | | |
| A3-T2 | | | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 1 | 3 | | | |
| A3-T3 | | | | 2 | | 2 | 2 | | 3 | 3 | 3 | | | |
| A3-T4 | | 1 | | 3 | | | | | 2 | 2 | | | | |
| A3-T5 | | | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | |
| A3-T6 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | | 2 | |
| A3-T7 | | | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | | | 2 | | | 2 | |

1, 2 et 3 : importance de la compétence dans la réalisation de la tâche, de faible à élevée.

2.2 Description des activités professionnelles

2.2.1 Synthèse des tâches professionnelles associées aux activités

| Tâches professionnelles | | |
|-------------------------|------------------------------------|--|
| A1 | A1-T1 | Identifier la fonction et le mode d'assemblage des éléments constitutifs de tout ou partie d'un ensemble chaudronné. |
| | A1-T2 | Décoder les données de définition d'un sous-ensemble ou d'un élément à partir d'un dossier technique. |
| | A1-T3 | Identifier les contraintes réglementaires. |
| | A1-T4 | Définir la chronologie des étapes de la réalisation. |
| | A1-T5 | Choisir des moyens, outils et paramètres. |
| | A1-T6 | Déterminer les données opératoires. |
| | A1-T7 | Rédiger des documents préparatoires aux opérations de réalisation. |
| A2 | A1-T8 | Développer les éléments chaudronnés avec une assistance numérique. |
| | A1-T9 | Elaborer avec une assistance numérique les programmes de pilotage des moyens de fabrication. |
| | A2-T1 | Préparer l'environnement des postes de fabrication. |
| | A2-T2 | Réaliser les montages d'assemblage. |
| | A2-T3 | Préparer et mettre en œuvre les postes de fabrication en respectant le processus donné. |
| | A2-T4 | Assembler des éléments, des ensembles ou sous-ensembles. |
| | A2-T5 | Contrôler les pièces fabriquées et les assemblages. |
| A3 | A2-T6 | Formuler et transmettre les informations nécessaires à la fabrication. |
| | A3-T1 | Identifier les tâches liées à la réalisation (fabrication, installation, maintenance) au sein d'un planning et d'une équipe. |
| | A3-T2 | Organiser son chantier. |
| | A3-T3 | Déterminer par relevé les données de définition. |
| | A3-T4 | Participer à l'élaboration d'un processus de réhabilitation. |
| | A3-T5 | Réhabiliter tout ou partie d'une installation. |
| | A3-T6 | Contrôler la réhabilitation. |
| A3-T7 | Renseigner les documents de suivi. | |

2.3 Descriptif des activités

Activité 1 : analyse, exploitation des données techniques et préparation avec assistance numérique d'une ou plusieurs réalisations chaudronnées

1. Description des tâches

- A1-T1 : identifier la fonction et le mode d'assemblage des éléments constitutifs de tout ou partie d'un ensemble chaudronné.
- A1-T2 : décoder les données de définition d'un sous-ensemble ou d'un élément à partir d'un dossier technique.
- A1-T3 : identifier les contraintes réglementaires.
- A1-T4 : définir la chronologie des étapes de la réalisation.
- A1-T5 : choisir des moyens, outils et paramètres.
- A1-T6 : déterminer les données opératoires.
- A1-T7 : rédiger des documents préparatoires aux opérations de réalisation.
- A1-T8 : développer les éléments chaudronnés avec une assistance numérique.
- A1-T9 : élaborer avec une assistance numérique les programmes de pilotage des moyens de fabrication.

2. Résultats attendus

- T1 L'architecture de l'ouvrage, les différentes fonctions, les ensembles, les sous-ensembles, les éléments et leurs modes d'assemblage sont identifiés.
- T2 Les données de définition de l'élément ou du sous-ensemble (épaisseur, matériau, cotes d'assemblages...) issues du dossier technique (plans d'ensemble, de définition, d'isométrie, DMOS, nomenclatures...) sont correctement décodées.
- T3 Les contraintes liées à l'application des règlements, normes et codes en vigueur sont identifiées.
- T4 La chronologie des phases est pertinente.
- T5 Le choix des moyens, des outils et des paramètres est compatible avec les contraintes de fabrication (coûts, qualité, délais...).
- T6 Les données opératoires sont déterminées pour garantir la qualité de la réalisation.
- T7 Les documents opératoires (fiches de phase, fiches de débit...) sont exploitables. Les documents opératoires permettent le lancement de la réalisation.
- T8 Les développements permettent d'obtenir les pièces conformes aux plans.
- T9 Le programme de pilotage élaboré à l'aide d'un logiciel de FAO et son paramétrage permettent d'obtenir une fabrication conforme aux contraintes de fabrication (coûts, qualité, délais...).

3. Conditions de réalisation

- Dossier technique.
- Extraits de règlements, normes et codes.
- Liste et procédures de mise en œuvre des équipements.
- Consignes relatives à la santé, la sécurité et au respect de l'environnement.
- Environnement informatique et numérique usuel de la profession.

Niveau d'autonomie dans l'activité : ■■■ □

Activité 2 : fabrication de tout ou partie d'un ensemble chaudronné

1. Description des tâches

- A2-T1 : préparer l'environnement des postes de fabrication.
- A2-T2 : réaliser les montages d'assemblage.
- A2-T3 : préparer et mettre en œuvre les postes de fabrication en respectant le processus donné.
- A2-T4 : assembler des éléments, des ensembles ou sous-ensembles.
- A2-T5 : contrôler les pièces fabriquées et les assemblages.
- A2-T6 : formuler et transmettre les informations nécessaires à la fabrication.

2. Résultats attendus

- T1 La préparation de l'environnement de travail est effectuée conformément aux règles relatives à la santé, la sécurité et l'environnement.
- T2 Les montages réalisés permettent d'assurer l'assemblage conformément aux critères d'acceptation du sous-ensemble ou de l'ensemble.
- T3 La configuration et le réglage du (ou des) poste(s) de fabrication respectent les contraintes de fabrication (coût, délais, qualité...).
La mise en œuvre du (ou des) poste(s) de fabrication permet l'obtention de l'ensemble chaudronné conformément aux plans.
Les conditions de mise en œuvre sont respectées.
- T4 Les ensembles ou les sous-ensembles sont assemblés et répondent aux exigences du cahier des charges.
- T5 Le contrôle permet d'ajuster les réglages du (ou des) postes de fabrication.
- T6 Les informations sont exactes et transmises avec justesse à la personne concernée au bon moment avec les moyens adaptés.
Le langage et les moyens sont adaptés à l'interlocuteur.

3. Conditions de réalisation

- Dossier technique.
- Extraits de règlements, normes et codes.
- Liste et procédures de mise en œuvre des équipements.
- Postes de fabrication et de contrôle avec leurs outillages, leurs équipements périphériques et les matériels de manutention.
- Matériau d'œuvre et consommables.
- Documents de production (fiches d'autocontrôle, fiches de suivi, démarche qualité...).
- Consignes relatives à la santé, la sécurité et au respect de l'environnement.
- Environnement informatique et numérique usuel de la profession.

Niveau d'autonomie dans l'activité : ■■■

Activité 3 : réhabilitation sur chantier d'un ou plusieurs ensembles chaudronnés

1. Description des tâches

- A3-T1 : identifier les tâches liées à la réalisation (fabrication, installation, maintenance) au sein d'un planning et d'une équipe.
- A3-T2 : organiser son chantier.
- A3-T3 : déterminer par relevé les données de définition.
- A3-T4 : participer à l'élaboration d'un processus de réhabilitation.
- A3-T5 : réhabiliter tout ou partie d'une installation.
- A3-T6 : contrôler la réhabilitation.
- A3-T7 : renseigner les documents de suivi.

2. Résultats attendus

- T1 La chronologie des tâches, leur définition, leur durée et les délais sont correctement interprétés.
- T2 L'organisation matérielle choisie est en adéquation avec les contraintes de réalisation.
- T3 Le relevé de données est exploitable et permet d'assurer l'activité.
- T4 Le rôle et la place au sein de l'équipe sont identifiés.
La définition du domaine d'intervention est comprise.
Les éléments fournis contribuent à l'élaboration du processus de réhabilitation.
L'implication est effective.
- T5 La réhabilitation est conforme, les délais et les conditions d'intervention sont respectés.
- T6 Les contrôles nécessaires, notamment dimensionnels et géométriques, sont mis en œuvre avec les moyens adaptés.
- T7 Les documents de suivi sont renseignés avec exactitude.
Les protocoles de traçabilité et d'archivage sont respectés.

3. Conditions de réalisation

- Demande d'intervention.
- Extrait du plan de prévention.
- Planning.
- Outillages et équipements nécessaires à l'intervention.
- Dossier technique.
- Extraits de règlements, normes et codes.
- Liste et procédures de mise en œuvre des équipements.
- Consignes relatives à la santé, la sécurité et au respect de l'environnement.
- Environnement informatique et numérique usuel de la profession.
- Postes de fabrication et de contrôle avec leurs outillages, leurs équipements périphériques et les matériels de manutention.
- Matériau d'œuvre et consommables.
- Documents de production (fiches d'autocontrôle, fiches de suivi, démarche qualité...).

Niveau d'autonomie dans l'activité : ■■■

| C1 Rechercher une information dans une documentation technique, en local ou à distance | | | |
|--|---|--|--------------------------------|
| Données | Compétences détaillées | Indicateurs de performance | Savoirs associés |
| <p><i>Tout ou partie des éléments suivants (papier et/ou numérique) :</i></p> <p>Les catalogues constructeurs, bases de données locales ou à distance.</p> <p>Toutes ressources numériques.</p> <p>Le protocole de classement utilisé.</p> | <p>C1.1 Mettre en œuvre une démarche de recherche d'information.</p> | La fiabilité des informations est vérifiée. | <p>S1 S2 S4 S6</p> |
| | | L'information recherchée est correctement réordonnée. | |
| | | La démarche pour l'obtention de l'information est pertinente. | |
| | <p>C1.2 Classer, hiérarchiser des informations.</p> | La démarche et les critères de classement et de hiérarchisation des informations sont efficaces. | |

| C4 Interpréter et vérifier les données de définition de tout ou partie d'un ensemble chaudronné | | | | |
|---|--|---|---|---|
| Données | Compétences détaillées | Indicateurs de performance | Savoirs associés | |
| <p><i>Tout ou partie des éléments suivants (papier et/ou numérique) :</i></p> <p>Maquette numérique.</p> <p>Dossier de l'ouvrage (plans, isométriques, nomenclatures ...)</p> <p>Les réglementations, normes et codes.</p> <p>Documents nécessaires à la fabrication ou au soudage.</p> <p>Les bases de données relatives aux matériaux ; procédés ; composants ...</p> | <p>C4.1 Identifier et localiser les sous-ensembles et les éléments d'un ouvrage.</p> | Les différents sous-ensembles, éléments et composants d'un ouvrage sont repérés en relation avec la nomenclature. | <p>S1 S22, S23 S34, S35 S41 S51</p> | |
| | | <p>C4.2 Analyser les solutions constructives.</p> | | Les différentes fonctions des sous-ensembles et des composants sont identifiées. |
| | | | | Les liaisons sont identifiées et leurs caractéristiques sont interprétées. |
| | | | | Les caractéristiques fonctionnelles (dimensionnelles et géométriques) sont identifiées et interprétées. |
| | Les joints soudés sont repérés et explicités. | | | |
| | <p>C4.3 Exploiter le modèle numérique de définition de tout ou partie d'un ensemble chaudronné.</p> | Les dessins de définition des éléments sont extraits et exploités. | | |
| | | Les recherches des données sont correctement faites sur la maquette 3D. | | |
| | <p>C4.4 Modéliser une pièce et un sous-ensemble simple.</p> | Les pièces modélisées se limitent à des arbres de construction courts. | | |
| | | L'arbre d'assemblage est organisé en sous-ensemble(s) fonctionnel(s) et/ou structurel(s). | | |
| | | Les contraintes d'assemblages sont respectées. | | |

| | |
|--|--|
| | La modification des paramètres conserve la robustesse de la maquette numérique et sa portabilité attendue. |
| C4.5 Vérifier les caractéristiques de tout ou partie d'un ensemble chaudronné. | Les sollicitations mécaniques sont identifiées. |
| | Les dimensionnements et/ou les caractéristiques mécaniques (effort, résistance) sont validés. |
| C4.6 Justifier les caractéristiques d'un ouvrage, d'un sous-ensemble, d'un élément, contraintes par : - les fonctions d'usage ; - la cinématique ; - les conditions de résistance ; - la réglementation (sécurité, environnement ...), les normes et les codes de constructions. | Les caractéristiques sont justifiées au regard des contraintes. |

| C5 Préparer la fabrication de tout ou partie d'un ensemble chaudronné | | | |
|--|--|---|---|
| Données | Compétences détaillées | Indicateurs de performance | Savoirs associés |
| <p><i>Tout ou partie des éléments suivants (papier et/ou numérique) :</i></p> <p>Maquette numérique.</p> <p>Dossier de l'ouvrage (plans, isométriques, nomenclatures ...)</p> <p>Les réglementations, normes et codes.</p> <p>Documents nécessaires à la fabrication ou au soudage.</p> <p>Les bases de données relatives aux matériaux ; procédés ; composants ...</p> <p>Liste des équipements avec fiches de sécurité.</p> <p>Procédures de mise en œuvre des équipements.</p> <p>Consignes relatives à l'hygiène, la sécurité, l'ergonomie et la sauvegarde de l'environnement.</p> <p>Moyens informatiques et numériques.</p> | C5.1 Etablir la chronologie des phases de réalisation. | L'ordonnement des phases est pertinent. | <p>S11, S12, S13, S14</p> <p>S2</p> <p>S3</p> <p>S41</p> <p>S55</p> <p>S6</p> |
| | C5.2 Définir les opérations de fabrication d'un élément et leur chronologie. | Les opérations sont définies et correctement ordonnées. | |
| | C5.3 Justifier les moyens de fabrication donnés. | Les différents critères (disponibilité, capacité...) sont correctement justifiés. | |
| | C5.4 Établir les documents opératoires. | Les paramètres de fabrication sont déterminés, notamment : - les réglages ; - les moyens de contrôle ; - les moyens de prévention. | |
| | C5.5 Proposer un graphe de montage d'un sous-ensemble. | L'ordre de montage des éléments est cohérent. | |
| | C5.6 Élaborer un programme avec un logiciel de F.A.O. | Le moyen de production, les outils et les paramètres sont correctement renseignés. | |
| | | Une simulation de fabrication est réalisée et le programme est finalisé. | |
| C5.7 Produire un développé avec une assistance numérique. | L'implantation des éléments sur tôle ou profilé est optimisée. | | |
| | Les cotes à renseigner sont déterminées (par calcul, par tracé, par consultation du modèle numérique). | | |
| | Le développé est édité. | | |
| | | Le développé obtenu est contrôlé et permet la réalisation de l'élément. | |

| S1. La communication professionnelle | | | | |
|---|-----------------------|---|---|---|
| S11 – Description des ensembles chaudronnés | | | | |
| Savoirs, connaissances (concepts, notions, méthodes) | Niveau taxonomique | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| S11-1 Analyse fonctionnelle <ul style="list-style-type: none"> Description fonctionnelle. Fonctions de service à partir d'un cahier des charges. | X | | | |
| S11-2 Analyse structurelle et solutions constructives <ul style="list-style-type: none"> Solutions constructives et techniques de mise en œuvre au plan industriel. Dispositions constructives recommandées suivant les codes (EUROCODE, CODAP, CODETI, RCC-M, ASME). Solutions constructives des liaisons : <ul style="list-style-type: none"> différents assemblages (démontables, permanents) ; caractéristiques mécaniques, surfaces fonctionnelles et spécifications géométriques. | X | | | |
| S11-3 Éléments de construction <ul style="list-style-type: none"> Les éléments de construction de la tuyauterie industrielle. Les éléments de construction en chaudronnerie. Les éléments de supportage. | X | | | |
| <p><i>L'étude de ce chapitre se limite aux éléments les plus courants, par exemple :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>pour la tuyauterie : tubes, courbes à souder, raccords, brides, collets, soufflets de dilatation, joints, robinetterie ...</i> <i>pour la chaudronnerie : tôle, profilés, ouvertures d'inspection, d'accès, piquage, fonds bombés, éléments de levage : tourillons, pattes...</i> <i>pour le supportage : berceaux, pieds et jupes supports, supports de tuyauterie ...</i> | | | | |
| Limites de connaissances | | | | |
| Se limiter à des ensembles simples. | | | | |

| S12 – Communication technique | | | | |
|--|-----------------------|---|---|---|
| Savoirs, connaissances (concepts, notions, méthodes) | Niveau taxonomique | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| S12-1 Règles et normes de représentation des ensembles chaudronnés <ul style="list-style-type: none"> Plan d'ensemble, de sous-ensemble et d'éléments. Schéma de principe d'une installation d'un sous-ensemble. Représentation isométrique. Croquis à main levée. | X | | | |
| Limites de connaissances | | | | |
| Se limiter à des ensembles simples. | | | | |

| | | | | | |
|--|---|---|--|--|---|
| S12-2 Spécifications normatives et réglementaires <ul style="list-style-type: none"> Cotation fonctionnelle géométrique. Cotation GPS (niveau 1). Codes de construction des appareils et des tuyauteries. Normes relatives aux éléments d'accès et aux supports des ouvrages et des installations. | X | | | | <p><i>Pour les codes, se limiter aux codes didactiques.</i></p> <p><i>Les conventions et normes les plus courantes.</i></p> |
| S12-3 Le modèleur volumique <ul style="list-style-type: none"> Outils de visualisation. Modélisation d'une pièce ou d'un sous-ensemble. Arbre de construction. Mise en plan. Contraintes d'assemblage : spécifications dimensionnelles, cotes de forme, cotes de position, conditions géométriques. | | X | | | |

| S13 – Les documents techniques | | | | | |
|---|-----------------------|---|---|---|---------------------------------|
| Savoirs, connaissances (concepts, notions, méthodes) | Niveau taxonomique | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| S13-1 Les documents <ul style="list-style-type: none"> Cahier des charges. Cahier de soudage. Documents de traçabilité. Dossier de fabrication. Planning de fabrication. Règlements. Normes. Codes. | | | X | | Limites de connaissances |

| S14 – Les matériaux et produits d'apport | | | | | |
|---|-----------------------|---|---|---|---------------------------------|
| Savoirs, connaissances (concepts, notions, méthodes) | Niveau taxonomique | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| S14-1 Les matériaux <ul style="list-style-type: none"> Les procédés d'obtention. Désignation normalisée (notions, familles de matériaux) et formes commerciales. Caractéristiques mécaniques : résistance, dureté, résilience, élasticité, malléabilité, loi de Hooke, module d'élasticité longitudinale (Young) ... Appliqués des matériaux : soudabilité, résistance à la corrosion. Les traitements thermiques. | X | | | | Limites de connaissances |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| S14-2 Les métaux d'apport | X | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Classement des métaux d'apport. Différentes formes des métaux d'apport (électrode, fil nu, fil fourré). Les désignations normalisées. Prescriptions d'utilisation (paramètres, étuvage, positions). | | | | |
| S14-3. Les gaz et les flux | X | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Classement des gaz et des flux. Différents types de gaz (neutre, actif) et flux utilisés lors du soudage. Précautions à prendre pour le stockage, la conservation et l'utilisation des produits. | | | | |

| S15 – Mécanique appliquée | Niveau taxonomique | | | | Limites de connaissances |
|--|--------------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| S 15-1 Statique <ul style="list-style-type: none"> Modélisation des actions mécaniques : <ul style="list-style-type: none"> définition du système isolé ; actions extérieures ; actions de contact, moments ; actions de liaisons entre solides ; actions dues aux fluides : <ul style="list-style-type: none"> actions à distance, actions mécaniques dans les liaisons. Principe fondamental de la statique. Position d'un centre de gravité. | | | X | | <p>Ce chapitre devra être abordé à l'aide de logiciels d'aide à la conception ou de simulation.</p> <p>Pour l'ensemble de ce chapitre, il s'agit de conduire des études de cas sur les ensembles ou les sous-ensembles précédemment analysés et les moyens de manutention utilisés pour les déplacer</p> <p>Les études sont à appliquer à des systèmes soumis à des forces coplanaires parallèles ou concourantes (hypothèse : frottements négligés). Trois actions mécaniques maximum lorsqu'elles sont quelconques et n... actions lorsqu'elles sont parallèles.</p> <p>L'enseignement de la résistance des matériaux devra donner la plus large place à l'expérimentation. Cet enseignement fera appel chaque fois que possible à des situations rencontrées dans la spécialité.</p> <p>L'utilisation d'un logiciel de RDM permet la visualisation et l'interprétation des courbes et des graphiques des déformations, des contraintes et de leur concentration sur des solides.</p> <p>Vérification des éléments de liaison par calcul (formules fournies) dans les cas suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> traction, compression ; cisaillement. |
| S 15-2 Résistance des matériaux <ul style="list-style-type: none"> Hypothèses et définitions de la RDM : <ul style="list-style-type: none"> modèle poutre, section droite ; hypothèses sur les matériaux : homogène et isotrope. Définition des sollicitations : <ul style="list-style-type: none"> notions de contraintes dans une section droite : normale (traction, compression) et tangentielle (cisaillement). Sollicitations de flexion plane simple : <ul style="list-style-type: none"> charge ponctuelle ou charge uniformément répartie ; efforts tranchants et moments fléchissants. Poutre sur deux appuis ou encastrée à une extrémité et libre à l'autre. | | | X | | <p>Ce chapitre est limité à l'étude de corps cylindrique soumis à la pression, à l'aide du CODAP et d'un modèleur volumique.</p> <p>L'étude doit permettre de définir l'épaisseur de commande du corps cylindrique.</p> <p>Les études de cas sont à privilégier.</p> |
| S15-3 Les appareils à pression <ul style="list-style-type: none"> Incidence de la pression. Pression de service. Pression d'épreuve. Les données de construction. | | | X | | <p>Se limiter aux études sur simple casse.</p> <p>L'utilisation de l'outil numérique est recommandée.</p> |

S2. Préparation de la fabrication

| S21 – Organisation du processus | Niveau taxonomique | | | | Limites de connaissances |
|--|--------------------|---|---|---|--------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Savoirs, connaissances (concepts, notions, méthodes) | | | | | |
| S21-1 Contraintes de la fabrication <ul style="list-style-type: none"> Implantation. Gammes de fabrication (liste des opérations de fabrication et de contrôles). Ordonnancement. Nomenclatures. Planification. | | X | | | |
| S21-2 Contraintes économiques <ul style="list-style-type: none"> Mise en tôle/barre économique. Coût des moyens humains. Coût des moyens matériels. | | X | | | |

| S22 – Les débits | Niveau taxonomique | | | | Limites de connaissances |
|---|--------------------|---|---|---|--------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Savoirs, connaissances (concepts, notions, méthodes) | | | | | |
| S22-1 Paramètres influençant les débits <ul style="list-style-type: none"> Choix et incidences des moyens de débits (trouçonnage, coupe tube, sciage). Incidences de la forme et des dimensions du joint soudé (jeu, retrait de soudage). Incidences des différents éléments de raccordement, brides, raccord. | | | X | | |
| S22-2 Calculs des débits <ul style="list-style-type: none"> Détermination des longueurs. Détermination des angles de débits. Détermination des longueurs développées. | | | X | | |