

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## Étude et Définition de Produits Industriels

Épreuve E3 - Unité : U 34

### Réalisation d'un projet en CAO

Durée : 10 heures

**SESSION 2021**

Coefficient : 4

Compétences sur lesquelles porte l'épreuve :

- C 11 : Décoder un CDCF**
- C 12 : Analyser un produit**
- C 14 : Collecter les données**
- C 21 : Organiser son travail**
- C 31 : Définir une solution, un projet en exploitant des outils informatiques**
- C 41 : Communiquer dans la cadre d'une revue de projet**

Ce sujet comporte :

- Un dossier informatique U34-2021-XXXX contenant les fichiers de :

### **LA POUSSETTE PORTE COQUILLE**

- Un dossier comprenant 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

Documents à rendre par le candidat :

- Un dossier informatique contenant les fichiers sauvegardés,
- Les mises en plan demandées.

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.  
L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.  
Tous documents personnels autorisés.

# FICHE DE PROCÉDURE

## MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME Matériel et Logiciel

### DÉBUT DE SESSION

- Mettre sous tension les périphériques et micro-ordinateur.
- Renommer U34-2021-XXXX avec XXXX : n° du candidat.

### SESSION DE TRAVAIL

- Sauvegarder le travail dans le dossier U34-2021-XXXX.  
(Le candidat est responsable de la sauvegarde régulière de son travail.)

### FIN DE SESSION

- Effectuer les sorties imprimante demandées.
- Vérifier la présence des fichiers du travail produit dans U34-2021-XXXX.
- Appeler le surveillant correcteur pour :
  - \* enregistrer le contenu de U34-2021-XXXX sur un support externe,
  - \* vérifier et certifier le transfert correct sur le support externe,
  - \* émarger la « fiche de suivi ».

### STRUCTURE DE L'ÉPREUVE

- 8 h 00 pour l'élaboration du projet.
- 1 h 20 pour la préparation des documents en vue de la présentation du projet.
- 0 h 40 pour la présentation du projet.

## POUSSETTE PORTE COQUILLE

### PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

LCD Concept est un fabricant français de matériel pour personnes à mobilité réduite installé près de Tours (37). Depuis plus de 20 ans, la société réalise des fauteuils sur-mesure et tout autre matériel de mobilité pour des morphologies ou handicaps très particuliers.

Quelque soit le matériel : fauteuils, châssis supports, tables d'allongement ou de travail, matériels de rééducation, matériels standard ou sur-mesure, LCD Concept recherche la solution technique pour satisfaire l'utilisateur dans son quotidien.



### Présentation de la poussette porte coquille SPIN :

La poussette Spin a été créée pour recevoir les coquilles (corsets sièges) fabriquées sur mesure en mousse épaisse. Elle permet un positionnement assis, orthopédiquement correct et confortable, pour les personnes nécessitant un soutien et un guidage corporel.



D'une maniabilité et d'une utilisation très simple, elle aide les patients et leur famille dans leur quotidien. Son système d'inclinaison (0 à 30°) permet un changement de positionnement facile et régulier au cours de la journée.

### PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE

Le modèle actuel de poussette Spin est doté d'un châssis inférieur pliant pour en faciliter le transport. Ce dispositif est inutile pour les poussettes destinées à rester en institut et présente l'inconvénient d'avoir un poids excessif.

**Poids de l'ensemble actuel : 23,267 kg**



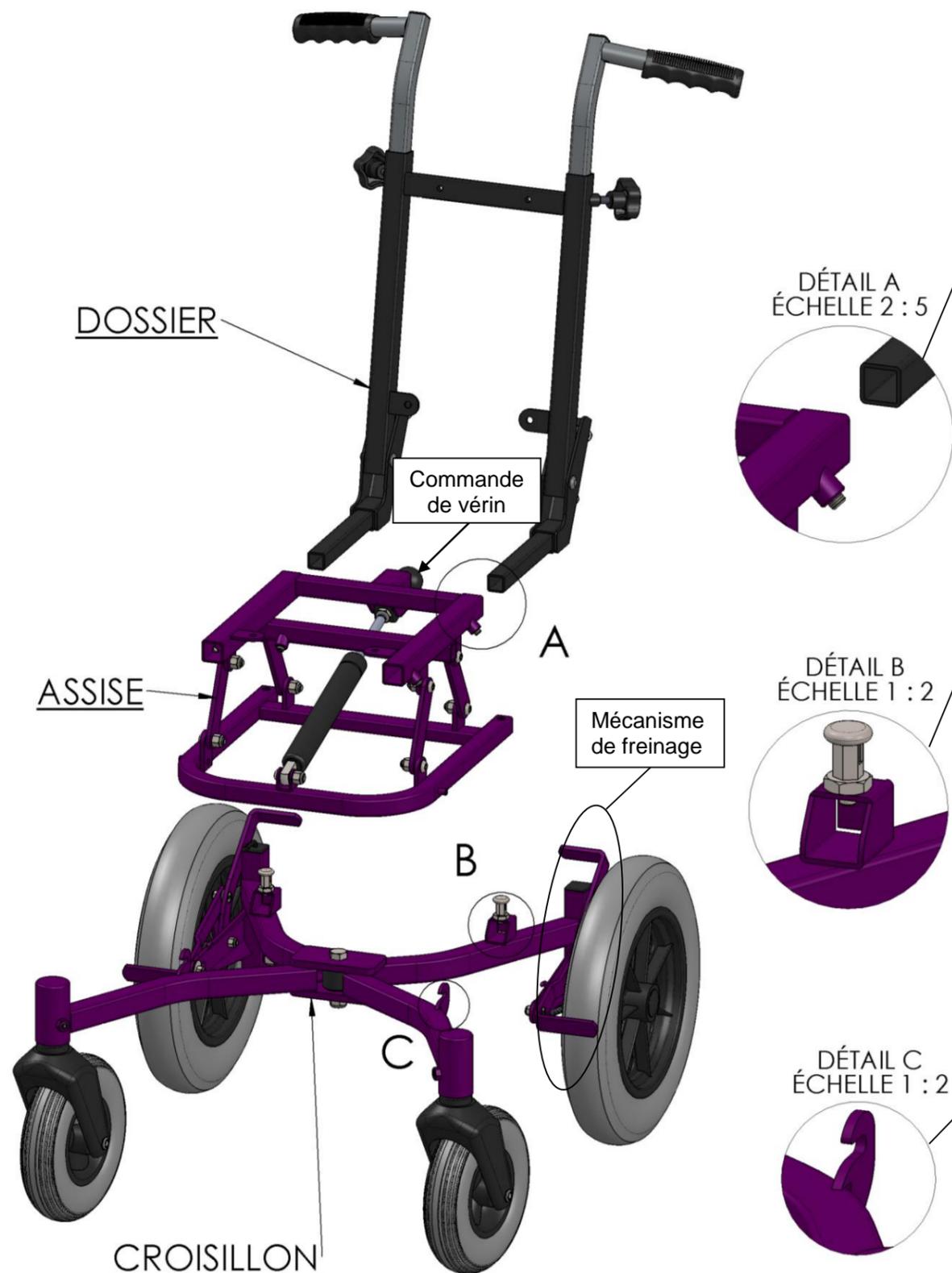
La société souhaite faire évoluer le produit en créant un châssis rigide et non démontable de conception plus simple et plus légère.

Cette nouvelle conception sera accompagnée :

- d'une modification du système de freinage,
- du repositionnement du vérin d'inclinaison,
- et de la modification du système de commande de ce vérin.

**PRÉSENTATION DU SYSTÈME** (ouvrir aussi la maquette volumique de l'assemblage nommée *SPIN 3 parties.SLDASM*).

La maquette comprend plusieurs configurations (onglet Configurations), dont une montrant l'ensemble éclaté en 3 parties (sous l'onglet *Horizontale*).



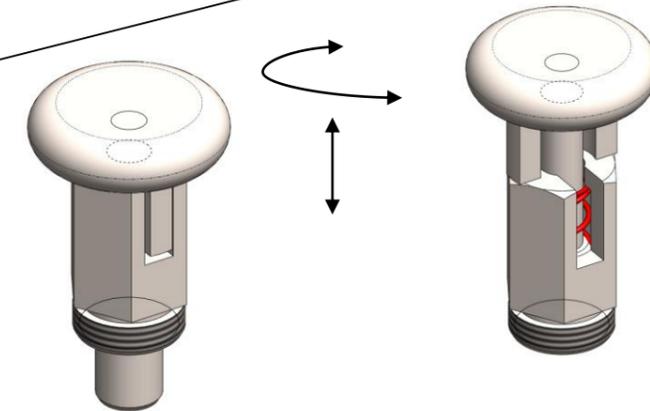
**Démontage de l'ensemble pour le transport**

Le modèle actuel se sépare en 3 parties pour le transport (*DOSSIER, ASSISE, CROISILLON*).

Le dossier est démontable par desserrage de deux vis de pression (*vis sans tête à six pans creux à bout plat M8-16*) situées sur la partie haute de l'assise.

Une clé six pans fixée sur le support de roue arrière droite est à disposition de l'utilisateur pour effectuer ce démontage.

La partie basse de l'assise est maintenue sur le croisillon par deux crochets à l'avant et deux tirettes escamotables à l'arrière (*Tirette M10x1 avec arrêt*).



*Tirette en position verrouillée*    *Tirette en position déverrouillée*

L'utilisateur déverrouille les deux tirettes et retire l'assise par une translation vers l'avant. Le croisillon se replie ensuite aisément pour le transport.

**Réglage de l'inclinaison du siège**

L'utilisateur agit avec son pied sur la *Commande de vérin*, (voir ci-contre) située à l'arrière de l'assise. Ce levier actionne un poussoir situé à l'extrémité de la tige du vérin et libère celui-ci, permettant ainsi de régler l'inclinaison de l'assise supérieure.

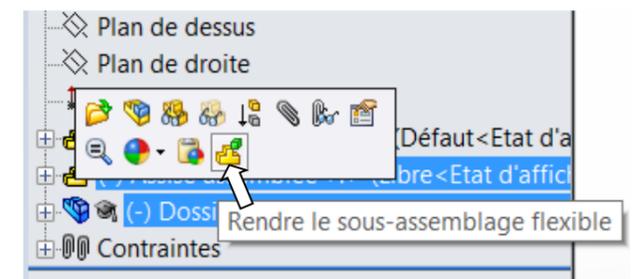
**Freinage**

Le freinage s'effectue grâce à des patins de frein, actionnés par deux leviers indépendants, qui viennent bloquer la rotation des deux roues arrière.

**REMARQUE IMPORTANTE pour la suite du travail**

Pour obtenir la mobilité des sous assemblages dans un assemblage, il est nécessaire de rendre ceux-ci "flexibles" dans l'arbre de construction.

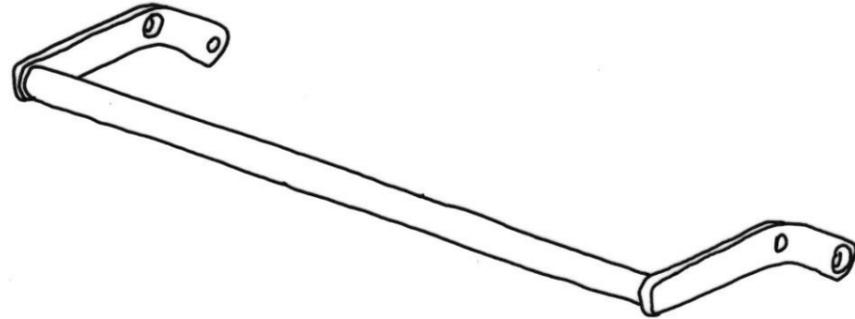
Pour cela, sélectionner le sous assemblage dans l'arbre de construction, et activer la case "rendre le sous assemblage flexible" dans le menu contextuel.



**Avant de débuter le travail, fermer toutes les maquettes précédemment ouvertes**

**TRAVAIL DEMANDÉ :**

**Problématique 1 :** Les utilisateurs souhaitent pouvoir actionner les deux freins en même temps. La solution proposée est de relier les deux leviers par une barre soudée.



**Tâche 1.1 : Modification des deux leviers de frein (droit et gauche).**

- Ouvrir le fichier *Levier de frein droit.SLDPRT* (dossier *Freins*).
- Supprimer l'extrémité pliée du levier.
- Arrondir cette extrémité à l'identique de l'autre extrémité du levier.
- Sauvegarder le fichier ainsi modifié sous le nom *Levier de frein droit raccourci.SLDPRT*.
- Réaliser la même opération sur le *Levier de frein gauche.SLDPRT*, et enregistrer ce fichier sous le nom *Levier de frein gauche raccourci.SLDPRT*.

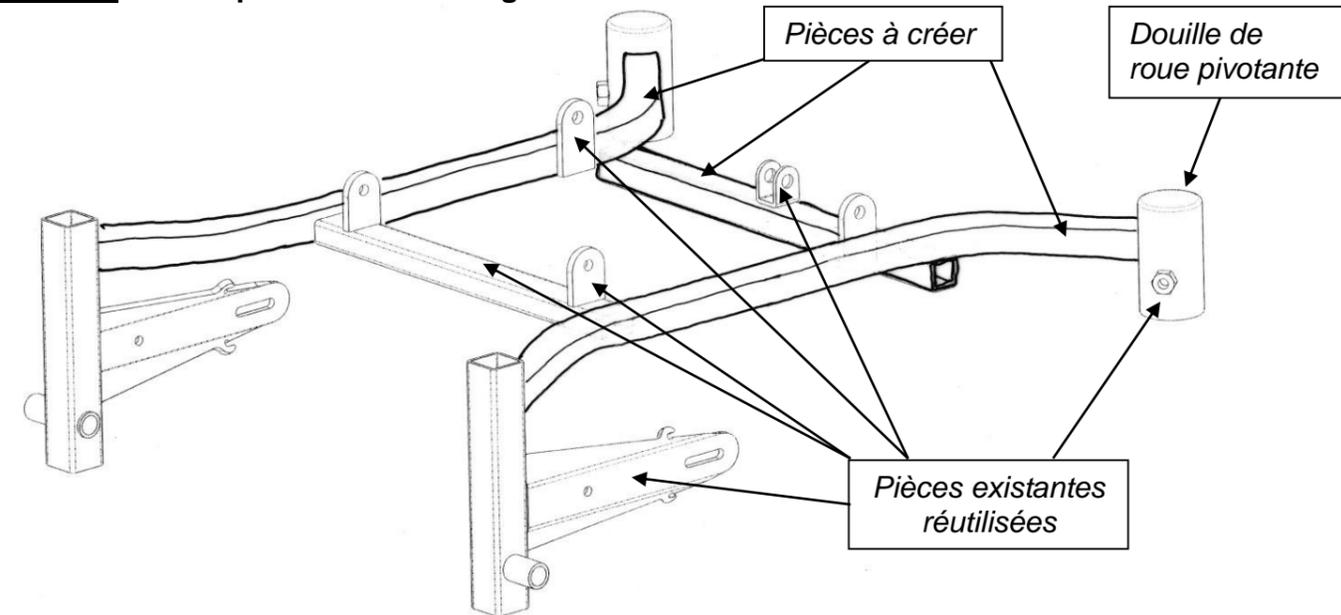
**Tâche 1.2 : Création de la barre de freinage.**

- Ouvrir l'assemblage *Croisillon assemblé.SLDASM*.
- Mesurer et noter la cote intérieure entre les deux leviers de frein.
- Refermer cet assemblage.
- Créer une nouvelle pièce constituée d'un tube de diamètre extérieur 16, d'épaisseur 2, et de longueur égale à la cote relevée précédemment.
- Attribuer à cette pièce la propriété de matériau *Acier non allié* et la couleur (128,0,128).
- Enregistrer cette pièce sous le nom *Barre de frein.SLDPRT* dans le dossier *Freins*.
- Créer un nouvel assemblage et insérer la barre de frein ainsi que les deux leviers de frein raccourcis. Placer les contraintes nécessaires.
- Enregistrer cet assemblage sous le nom *Levier de frein assemblé.SLDASM* dans le dossier *Freins*.

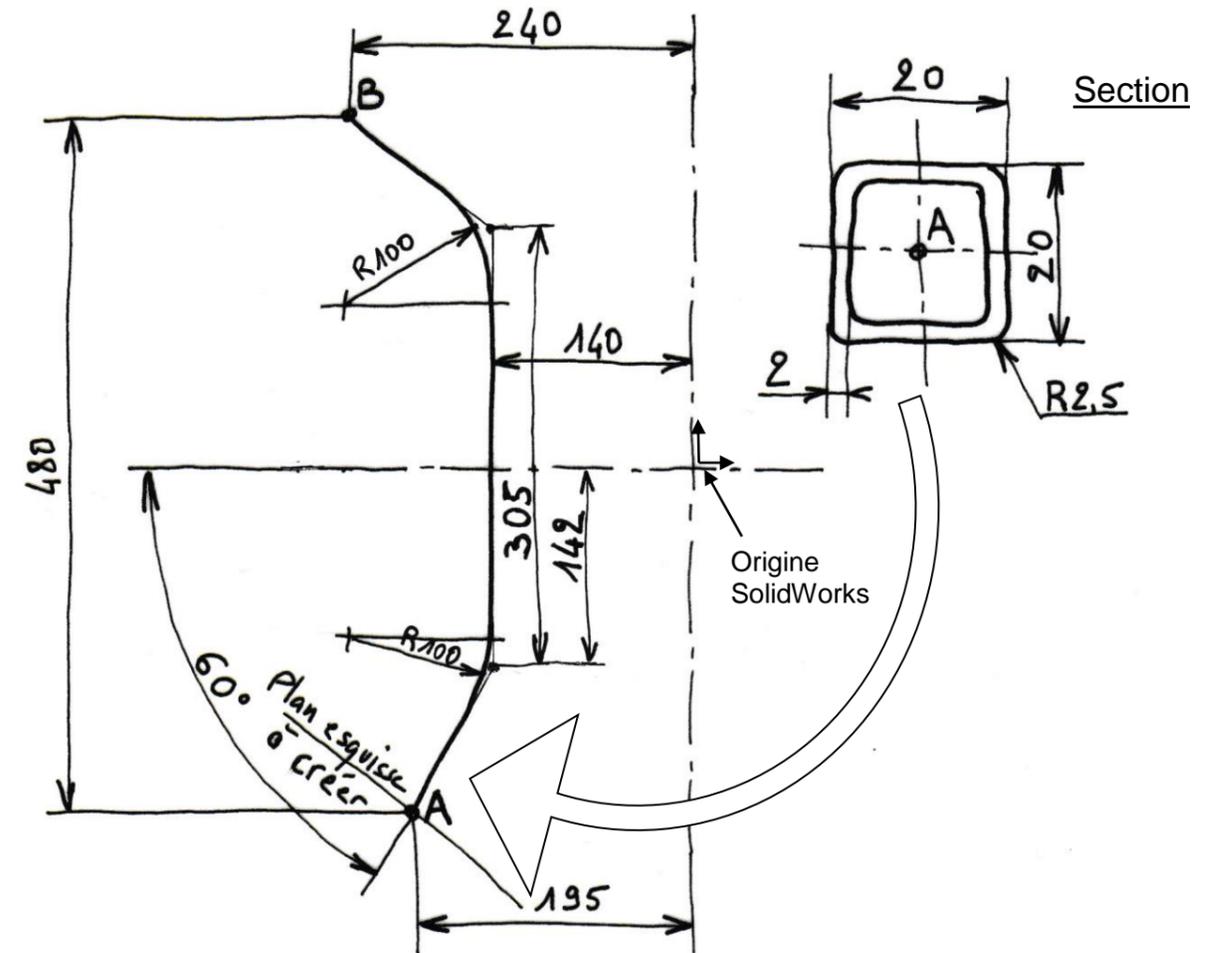
La mise en place de ce *Levier de frein assemblé* sera effectuée au cours de la tâche 2.2.

**Problématique 2 :** Les utilisateurs souhaitent disposer d'un châssis plus léger. La solution proposée est de créer un nouveau châssis rigide simplifié.

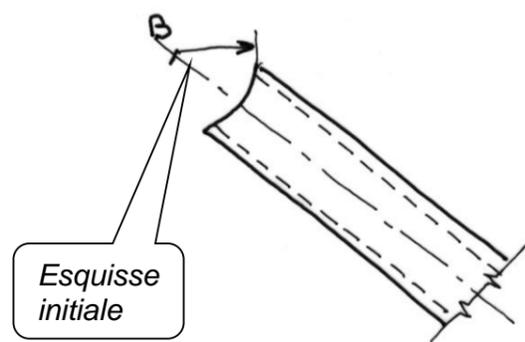
**Tâche 2.1 : Conception du châssis rigide.**



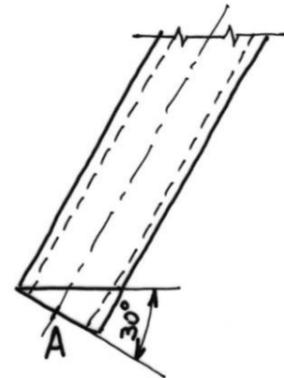
- Créer le bras rigide de section carrée, suivant le croquis d'esquisse fourni ci-dessous. La trajectoire de cette esquisse de balayage passe par le centre de la section carrée.



- ❑ **Relever** le diamètre de la douille de roue pivotante (voir schéma page 5/10) sur l'assemblage et arrondir l'extrémité supérieure du bras pour le soudage de cette douille (détail 1).
- ❑ **Biseauter** l'extrémité inférieure à 30° (détail 2).

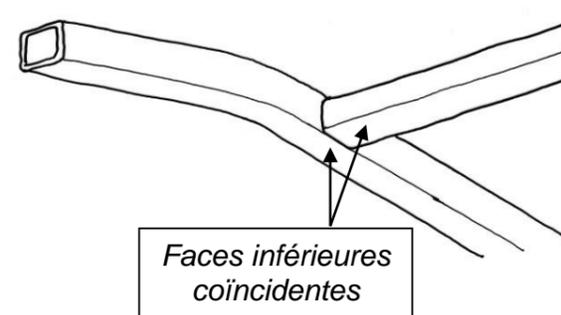
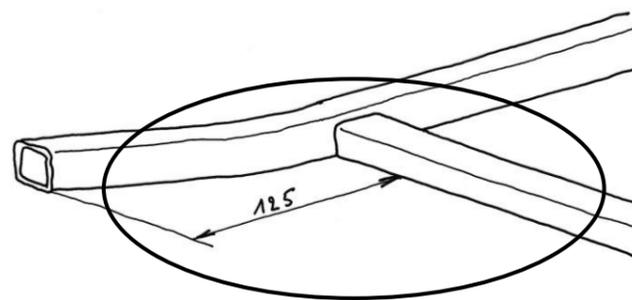


Détail 1 : Arrondi extrémité supérieure



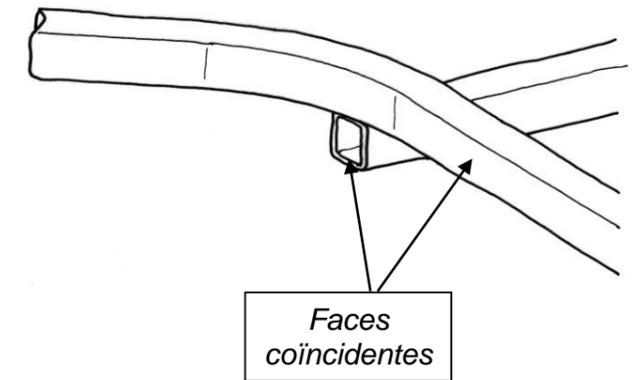
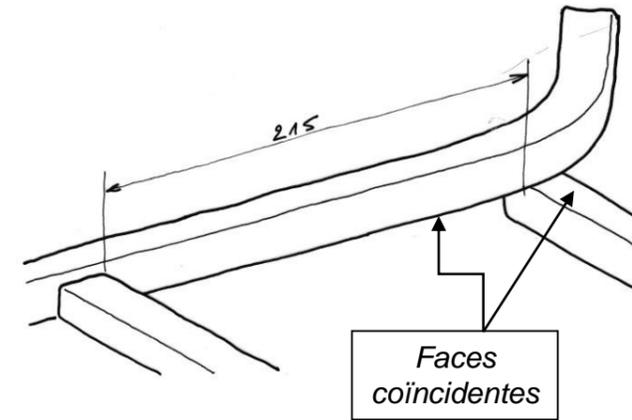
Détail 2 : Biseau extrémité inférieure

- ❑ **Attribuer** à cette pièce la propriété de matériau *Acier non allié* et la couleur (128,0,128).
- ❑ **Enregistrer** la pièce sous le nom *Bras rigide.SLDPRT* dans le dossier *Châssis rigide*.
- ❑ **Créer** une nouvelle pièce constituée d'un tube carré de section 20x20 extérieure, épaisseur 2, de rayon 2,5 extérieur, et de longueur 300.
- ❑ **Attribuer** à cette pièce la propriété de matériau *Acier non allié* et la couleur (128,0,128).
- ❑ **Enregistrer** cette pièce sous le nom *Traverse avant 20x20x2-Lg300.SLDPRT* dans le dossier *Châssis rigide*.
- ❑ **Créer** un nouvel assemblage et l'enregistrer sous le nom *Châssis rigide.SLDASM*, dans le dossier *Châssis rigide*.
- ❑ **Insérer** la pièce *Bras rigide.SLDPRT* sur l'origine de l'assemblage.
- ❑ **Mettre** en place la pièce nommée *Traverse arrière 25x15x1.5-Lg260.SLDPRT* située dans le dossier *Assise* selon la disposition suivante :

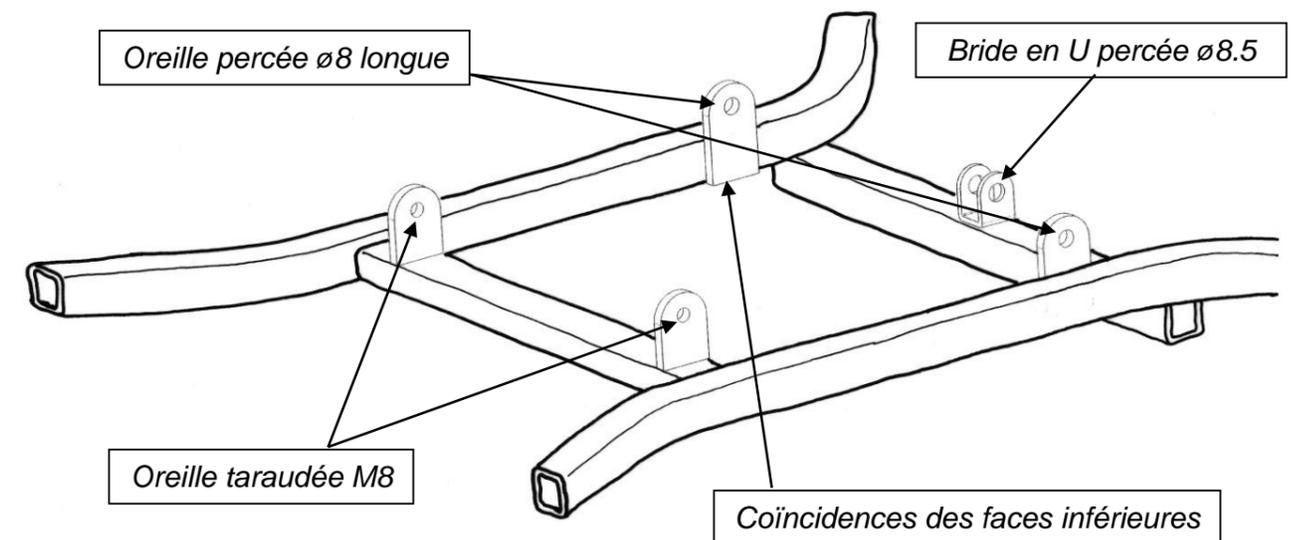


- ❑ **Insérer** à droite un bras rigide, symétrique du premier.
- ❑ **Créer** les contraintes nécessaires à la mise en place de ce bras rigide.

- ❑ **Mettre** en place la traverse avant, créée précédemment, dans l'assemblage selon la disposition suivante :
  - face supérieure de la traverse coïncidente avec la face inférieure du châssis,
  - extrémité de la traverse coïncidente avec la face latérale externe du bras rigide.
  - cote intérieure entre les deux traverses : 215 mm,



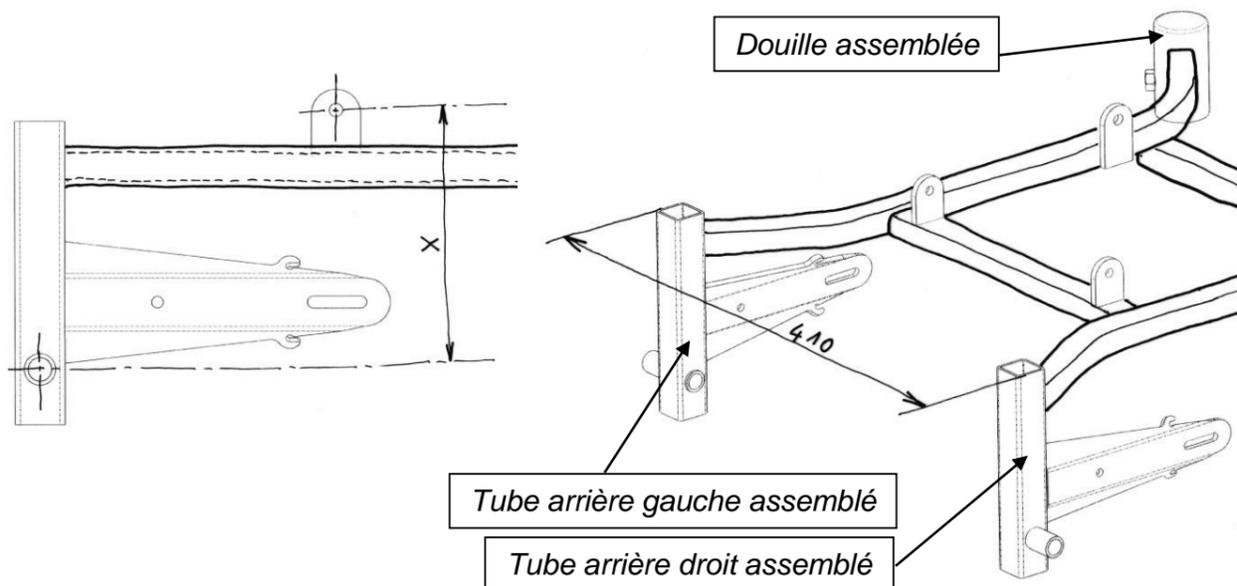
- ❑ **Mettre** en place (voir schéma ci-dessous) :
  - les deux pièces nommées *Oreille taraudée M8.SLDPRT* (dans le dossier *Assise*) sur la traverse arrière, en ayant au préalable mesuré leur position sur l'assemblage initial.
  - la pièce nommée *Bride en U percée ø8.5.SLDPRT* (dans le dossier *Assise*) sur la traverse avant.
  - les deux pièces nommées *Oreille percée ø8 longue.SLDPRT* (dans le dossier *Assise*) selon la disposition du dessin suivant, en ayant relevé au préalable la distance avec les deux oreilles taraudées M8 sur l'assemblage initial.



- ❑ **Mettre** en place les sous-ensembles nommés *Tube arrière droit assemblé.SLDASM* et *Tube arrière gauche assemblé.SLDASM* (dossier *Croisillon*) suivant le schéma ci-dessous.

L'objectif est que la hauteur d'assise soit identique sur le nouveau siège, malgré la modification du châssis. Pour cela, mesurer sur la maquette initiale de la poussette la distance verticale entre l'axe de la roue arrière et l'axe de l'oreille taraudée M8 (cote X ci-dessous), puis contraindre l'assemblage de manière à respecter cette hauteur.

Respecter également la cote de 410 mm entre les deux faces externes des tubes.



- ❑ **Mettre** en place les deux pièces nommées *Douille assemblée.SLDASM* (dossier *Croisillon*). La hauteur par rapport aux tubes arrière sera mesurée sur la maquette initiale, l'orientation par rapport à l'axe vertical est laissée à votre initiative.

- ❑ **Enregistrer** cet assemblage.

- ❑ **Réaliser** une vue en perspective avec nomenclature et bulles de repérage de ce châssis rigide pour la revue de projet. Utiliser pour cela les modèles de fond de plan et de nomenclature fournis.

L'échelle, le format et les vues sont laissés à votre initiative.

- ❑ **Enregistrer et imprimer** cette mise en plan.

- ❑ **Fermer** les différents documents.

### **Tâche 2.2 : Habillage du châssis rigide.**

- ❑ **Ouvrir** l'assemblage *Châssis rigide.SLDASM*.
- ❑ **Compléter** cet assemblage en insérant les pièces et sous-ensembles suivants et en plaçant les contraintes nécessaires :

Pièce / Sous ensemble	Dossier d'origine	Observations
<i>Roue pivotante assemblée.SLDASM</i>	<i>Visserie et accessoires</i>	Montage sur les deux douilles droite et gauche.
<i>Vis sans tête à six pans creux à bout plat M8 - 10.SLDPRT</i>	<i>Visserie et accessoires</i>	Maintien des roues pivotantes dans les douilles.
<i>Frein gauche assemblé.SLDASM</i> <i>Frein droit assemblé.SLDASM</i>	<i>Freins</i>	Montage sur les platines support de frein droit et gauche (ne pas mettre en place les ressorts).
<i>Levier de frein assemblé.SLDPRT</i>	<i>Freins</i>	Créé lors de la tâche 1.2.
<i>Vis à tête fraisée à six pans creux FHC M6-20.SLDPRT</i> <i>Rondelle plate Nylon type L-6.SLDPRT</i> <i>Ecrou hexagonal autofreiné-M6.SLDPRT</i>	<i>Visserie et accessoires</i>	Liaison pivot du levier de frein assemblé sur le châssis rigide.
<i>Roue arrière assemblée.SLDASM</i>	<i>Visserie et accessoires</i>	Montage sur les deux axes de roue droite et gauche.
<i>Cache plastique 25x25.SLDPRT</i> <i>Cache plastique percé 25x25.SLDPRT</i> <i>Clé Allen de 4.SLDPRT</i>	<i>Visserie et accessoires</i>	Montage sur les tubes arrière.

- ❑ **Enregistrer** cet assemblage sous le nom *Châssis rigide assemblé.SLDASM* dans le dossier *Châssis rigide* et le fermer.

### **Tâche 2.3 : Finalisation de l'assemblage de l'Assise et du Dossier.**

- ❑ **Ouvrir** l'assemblage nommé *Assise assemblée.SLDASM*.
- ❑ **Supprimer** le sous assemblage nommé *Support d'assise partie basse.SLDASM* de cet assemblage.
- ❑ **Supprimer** également le *Vérin hydraulique.SLDASM* et l'*Actionneur de vérin.SLDASM*.
- ❑ **Enregistrer** cet assemblage sous le nom *Assise assemblée version rigide.SLDASM*.
- ❑ **Insérer** celui-ci dans l'assemblage *Châssis rigide assemblé.SLDASM*.
- ❑ **Rendre** ce sous assemblage flexible (voir remarque page 4).
- ❑ **Créer** les contraintes nécessaires au positionnement des quatre biellettes, le support d'assise partie haute devant rester parallèle à la surface supérieure du châssis.
- ❑ **Terminer** l'assemblage en insérant le fichier *Dossier assemblé.SLDASM* dans la même position que sur la maquette initiale du *SPIN 3 parties*.
- ❑ **Créer** une nouvelle configuration imposant un angle de 30° entre l'assise et le châssis.
- ❑ **Enregistrer** cet assemblage et le fermer.

**Problématique 3 :** Les utilisateurs souhaitent commander l'inclinaison de la poussette depuis le guidon. La solution proposée est d'installer une commande par gâchette.

Sur cette nouvelle poussette, le vérin sera actionné par une gâchette fixée sur le guidon, reliée au vérin par un câble de commande. Un nouveau mécanisme de commande sera adapté sur l'extrémité de la tige de vérin.



Gâchette

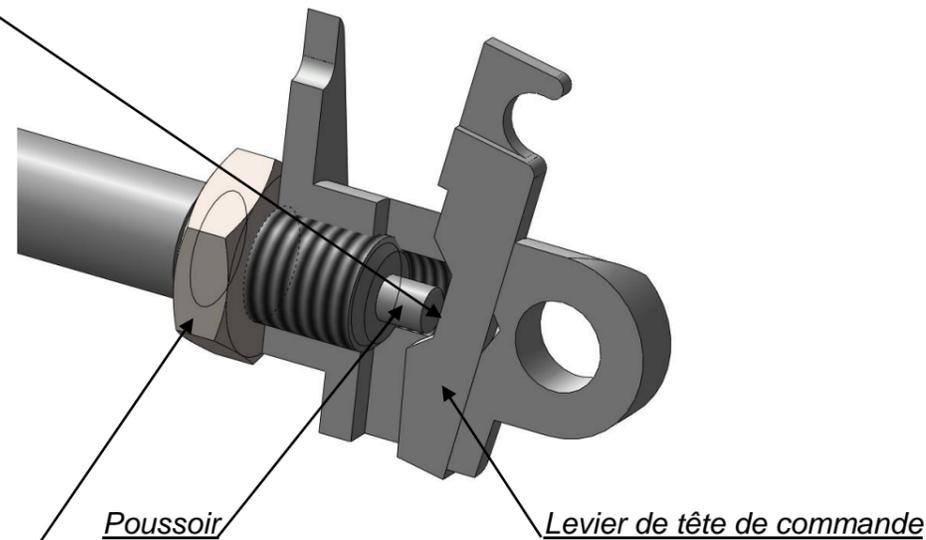


Mécanisme de commande

**Tâche 3.1 : Préparation du vérin et de son nouveau mécanisme de commande.**

L'adaptation de ce mécanisme nécessitera le retournement du vérin, la tige du vérin se retrouvant orientée vers l'avant de la poussette.

- Ouvrir l'assemblage *Vérin hydraulique.SLDASM* (dossier *Vérin*).
- Placer le vérin dans la configuration « position sortie » (onglet Configurations)
- Implanter sur l'extrémité de la tige le mécanisme de commande nommé *Tête de commande.SLDASM* (dossier *Vérin*). L'extrémité bombée du poussoir sera placée tangente à la surface d'appui du levier de tête de commande.



Poussoir

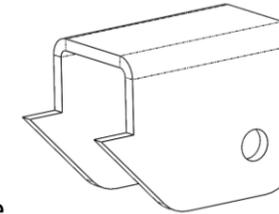
Levier de tête de commande

- Insérer un contre-écrou de serrage HM - M10 (dossier *Visserie et accessoires*) derrière la tête de commande.
- Enregistrer l'assemblage sous le nom *Vérin hydraulique version rigide.SLDASM*.

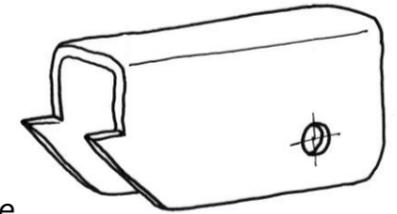
**Tâche 3.2 : Montage du vérin et de son levier de commande.**

- Ouvrir l'assemblage nommé *Châssis rigide assemblé.SLDASM*.
- Insérer le *vérin hydraulique version rigide* en contraignant l'axe de la tête de commande avec le châssis rigide.

On constate que la partie arrière du vérin ne peut pas être assemblée puisque la modification du châssis a eu pour conséquence le changement de la distance entre les deux points d'ancrage du vérin. On va donc rallonger la bride de vérin comme indiqué ci-dessous :



Version de base



Version rallongée

- Déterminer sur l'assemblage la valeur dont doit être rallongée la bride de vérin pour pouvoir monter ce vérin.
- Ouvrir le fichier nommé *Bride de vérin.SLDPRT* (dossier *Assise*), modifier cette bride en l'allongeant et en changeant la position du trou de fixation de l'axe du vérin en tenant compte de la valeur trouvée précédemment.
- Enregistrer cette nouvelle pièce sous le nom *Bride de vérin rallongée.SLDPRT*.
- Vérifier dans l'assemblage *Châssis rigide assemblé* que la pièce a bien été mise à jour. Si ce n'est pas le cas, remplacer celle-ci.
- Finaliser le montage du vérin sur le châssis à l'aide de la visserie disponible dans le dossier *Visserie et accessoires* (mettre le vérin en configuration "libre" pour faciliter le montage).
- Mettre en place le *Levier de commande.SLDASM* (dossier *visserie et accessoires*) sur la poignée droite du guidon.

Pour des raisons de simplification, le câble de commande ne sera pas installé.

- Enregistrer l'assemblage définitif.

**Problématique 4 :** Le bureau d'études souhaite connaître le gain de poids obtenu sur la poussette nouvelle version en vue de compléter sa notice de présentation.

**Tâche 4.1 : Mise en plan du châssis rigide assemblé.**

- Réaliser une ou plusieurs mises en plan montrant les différentes positions de cette nouvelle version de la poussette pour la revue de projet. Utiliser pour cela les modèles de fond de plan fournis.

L'échelle, le format et les vues sont laissés à votre initiative.

**Tâche 4.2 : Mesure du gain de poids obtenu.**

- Ouvrir l'assemblage final *Châssis rigide assemblé.SLDASM*.
- Relever la masse totale de la poussette version rigide à l'aide de l'outil *Propriété de masse* de l'onglet *Évaluer*,
- Reporter le résultat obtenu sur la mise en plan et indiquer le gain de poids obtenu.

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Épreuve/sous épreuve :	
NOM :	
<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>	
Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
Né(e) le :	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>

NE RIEN ÉCRIRE

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

### FICHE DE PROCÉDURE

#### MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME

##### Matériel et Logiciel

##### DÉBUT DE SESSION

- mettre sous tension les périphériques et le micro-ordinateur,
- renommer le dossier **U34 – 2021 – XXXX avec XXXX** : n° du candidat.

##### SESSION DE TRAVAIL

Le candidat est responsable de la sauvegarde régulière de son travail dans le dossier : **U34 – 2021 – XXXX**.

##### FIN DE SESSION

- effectuer les sorties imprimante demandées,
- vérifier la présence des fichiers du travail produit dans le dossier **U34 – 2021 – XXXX**,
- appeler le surveillant correcteur pour :
  - enregistrer le contenu de **U34 – 2021 – XXXX** sur un support externe,
  - vérifier et certifier le transfert correct sur le support externe,

##### Fichiers sauvegardés :

Dossier : U34-2021-XXXX

##### Impressions :

Les documents imprimés seront agrafés à cette copie

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

### Fiche de suivi

À remplir par le surveillant-correcteur

DÉBUT DE SESSION

INCIDENTS

N° du candidat :

.....

DÉROULEMENT

FIN DE SESSION

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**FICHE BARÈME : Réalisation d'un projet en CAO**

**Élaboration du projet : Durée 8 h – coefficient 3 (notation sur 60)**

ATTENTION : Le candidat est responsable de la sauvegarde régulière de son travail dans le dossier qui lui est réservé.

	<b>Tâches</b>	<b>Temps conseillé</b>	
<b>Réalisation du Projet en CAO</b>	<b>Tâche 1.1</b> : Modification des deux leviers de frein.	<b>0 h 30</b>	<b>8 h</b>
	<b>Tâche 1.2</b> : Création de la barre de freinage.	<b>0 h 30</b>	
	<b>Tâche 2.1</b> : Conception du châssis rigide.	<b>2 h 30</b>	
	<b>Tâche 2.2</b> : Habillage du châssis rigide.	<b>1 h</b>	
	<b>Tâche 2.3</b> : Finalisation de l'assemblage de l'Assise et du Dossier.	<b>1 h</b>	
	<b>Tâche 3.1</b> : Préparation du vérin et de son nouveau mécanisme de commande.	<b>0 h 30</b>	
	<b>Tâche 3.2</b> : Montage du vérin et de son levier de commande.	<b>0 h 30</b>	
	<b>Tâche 4.1</b> : Mise en plan du châssis rigide assemblé.	<b>1 h</b>	
	<b>Tâche 4.2</b> : Mesure du gain de poids obtenu.	<b>0 h 30</b>	

**Présentation du projet : Durée 2 h – coefficient 1 (notation sur 20)**

Durée 2 h dont 1 h 20 permettant au candidat de préparer les supports de communication utiles à la présentation (diaporama, argumentaire) et 40 min d'exposé et de présentation du travail réalisé intégrant les questions du jury.

Le candidat doit :

- Exposer et argumenter dans le cadre d'une revue de projet :
  - La problématique ;
  - La démarche adoptée ;
  - La solution proposée ;
  - L'identification des conditions fonctionnelles.
- Présenter les documents réalisés, les simulations...

<b>Compétences attendues</b>	<b>Critères d'évaluation</b>	<b>Observations du jury</b>
Exposer la problématique	Clarté de l'expression	
	Précision de la terminologie employée	
Présenter et argumenter oralement une (ou des) solution(s) constructive(s) associée(s) à une (ou des) fonction(s) technique(s)	Pertinence dans l'argumentation	
	Rigueur dans l'expression	

**Total / 80**

**Note finale sur 20 :**