CAP (Instruments coupants et de chirurgie)

SUJET D'ENTRAÎNEMENT NON OFFICIEL

Sujet rédigé par FormaV avec l'aide d'outils d'intelligence artificielle, pour s'entraîner. Ce document n'a pas été donné à l'examen : ce n'est ni un sujet officiel ni une annale de session. Les entreprises, données et documents qu'il contient sont fictifs.

Les sujets officiels des sessions passées et nos sujets d'entraînement sont classés sur https://capcoutelier.fr/annales-sujets-et-corriges

Document mis en ligne par FormaV®. Reproduction ou diffusion sans autorisation interdite.

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

INSTRUMENTS COUPANTS ET DE CHIRURGIE

ÉDITION 2026

ÉPREUVE EP1 : ÉTUDE TECHNIQUE DES ARTICLES ET DES MATÉRIAUX

Coefficient : 4 Durée : 3 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Les documents techniques DT 1 à DT 3 sont à disposition du candidat.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences applicables (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude des matériaux, débit et coût matière (6 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et contrôle (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité au poste (4 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

FormaV - document d'entraînement non officiel

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : ATELIER COUTELLERIE DU VAL, THIERS (PUY-DE-DÔME)

L'Atelier Coutellerie du Val réalise une série de 25 ciseaux chirurgicaux droits réutilisables, destinés à un fabricant de dispositifs médicaux. Vous intervenez sur l'étude technique des deux branches et de leur assemblage par vis-pivot. Le dossier technique fournit les dimensions, matériaux, paramètres de coupe, exigences de contrôle et consignes de prévention utiles.

Le lot doit comporter 25 instruments conformes. Une ébauche supplémentaire est prévue comme réserve de fabrication. Les réponses sont à rédiger sur la copie et sur les documents réponses DR 1 et DR 2. Les calculs seront présentés avec les unités et un résultat arrondi de façon adaptée.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et exigences applicables (5 points)

Identifier les fonctions de l'article et exploiter les exigences du dossier

À partir de la mise en situation et des documents DT 1 et DT 2, étudiez le ciseau représenté. On considère que l'instrument fini est destiné à être mis sur le marché comme dispositif médical réutilisable par le fabricant donneur d'ordre.

1.1 (2 points) Énoncer la fonction principale du ciseau et préciser le rôle du pivot dans le fonctionnement de l'instrument. Identifier les deux sous-ensembles principaux visibles sur le plan DT 1.

1.2 (1,5 point) À l'aide des données du DT 2, justifier le choix de l'acier X46Cr13 pour les deux branches. Citer deux propriétés recherchées pour cet article et relier chacune d'elles à une caractéristique du matériau ou à son traitement.

1.3 (1,5 point) Selon l'extrait réglementaire du DT 2, indiquer deux éléments de maîtrise documentaire ou de traçabilité à prévoir pour les branches fabriquées avant leur livraison au fabricant du dispositif médical.

PARTIE 2 : Étude des matériaux, débit et coût matière (6 points)

Exploiter les dimensions et les données de production

Les deux branches sont débitées dans des plaques d'acier X46Cr13. Les dimensions des ébauches, la zone de travail, le trait de coupe et le prix des plaques sont indiqués dans le DT 2. Les réponses aux questions 2.2 à 2.4 sont à reporter sur le DR 1.

2.1 (1,5 point) Le DT 2 donne les caractéristiques de trois matériaux envisageables. Choisir le matériau adapté aux branches, puis justifier ce choix par deux caractéristiques figurant dans le tableau.

FormaV - document d'entraînement non officiel

2.2 (1,5 point) Une plaque mesure 300 mm × 100 mm. La zone de travail exploitable mesure 296 mm × 96 mm. Une ébauche rectangulaire mesure 112 mm × 12 mm. Le trait de coupe entre deux ébauches est de 2 mm. En plaçant les ébauches avec leur côté de 112 mm parallèle au côté de 296 mm, calculer le nombre maximal d'ébauches obtenues par plaque. Indiquer le nombre de plaques nécessaire pour fournir 26 ébauches.

2.3 (1,5 point) Calculer le rendement surfacique correspondant à 14 ébauches par plaque, à l'aide de la relation $R = \frac{S_{\text{ébauches}}}{S_{\text{plaque}}} \times 100$. Calculer ensuite le pourcentage de surface restante par différence avec 100 %. Utiliser la surface totale de la plaque de 300 mm × 100 mm et exprimer les résultats en pourcentage, arrondis au dixième.

2.4 (1,5 point) Le prix d'une plaque est de 18,60 €. Calculer le coût des plaques nécessaires au lot de 25 instruments et à son ébauche de réserve. En déduire le coût matière par instrument du lot en répartissant ce coût sur les 25 instruments livrables. Arrondir au centime.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et contrôle (5 points)

Organiser les opérations et vérifier la conformité dimensionnelle

Le processus prévu pour une branche comprend le débit de l'ébauche, le perçage du trou de pivot, le traitement thermique, la rectification des lames, l'ébavurage et le contrôle. Les données de perçage et les critères de contrôle figurent dans le DT 3.

3.1 (1,5 point) Classer les six opérations indiquées dans l'introduction de cette partie dans un ordre chronologique cohérent. Reporter les opérations sur le DR 2. Préciser en une phrase pourquoi l'ébavurage doit précéder le contrôle final de l'arête.

3.2 (1,5 point) Le trou de pivot est percé avec un foret de diamètre $D = 8$ mm utilisé dans les conditions de coupe du DT 3, à $n = 1\,200$ tr/min. Calculer la vitesse de coupe à l'aide de $V_c = \frac{\pi D n}{1000}$, avec D en mm et V_c en m/min. Comparer le résultat à la plage recommandée du DT 3.

3.3 (2 points) Pour un instrument contrôlé, la longueur totale mesurée est de 140,3 mm et le diamètre du trou de pivot est de 3,16 mm. À l'aide des tolérances du DT 3, décider si chaque caractéristique est conforme. Inscrire les résultats et les décisions sur le DR 2.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité au poste (4 points)

Identifier les risques et proposer des mesures de prévention adaptées

Les opérations de perçage, de rectification et d'ébavurage sont réalisées en atelier. Les risques et les consignes applicables au poste sont précisés dans le DT 3.

4.1 (1,5 point) Pour le perçage et la rectification, citer un risque propre à chacune de ces opérations et indiquer une mesure de prévention collective correspondante.

FormaV - document d'entraînement non officiel

4.2 (1,5 point) Indiquer deux équipements de protection individuelle adaptés aux opérations décrites. Préciser pourquoi le port de gants à proximité d'une broche en rotation est proscrit.

4.3 (1 point) Avant le départ du lot, citer deux informations de traçabilité à associer aux branches fabriquées, en vous appuyant sur les données du DT 2 et du DT 3.

FormaV - document d'entraînement non officiel

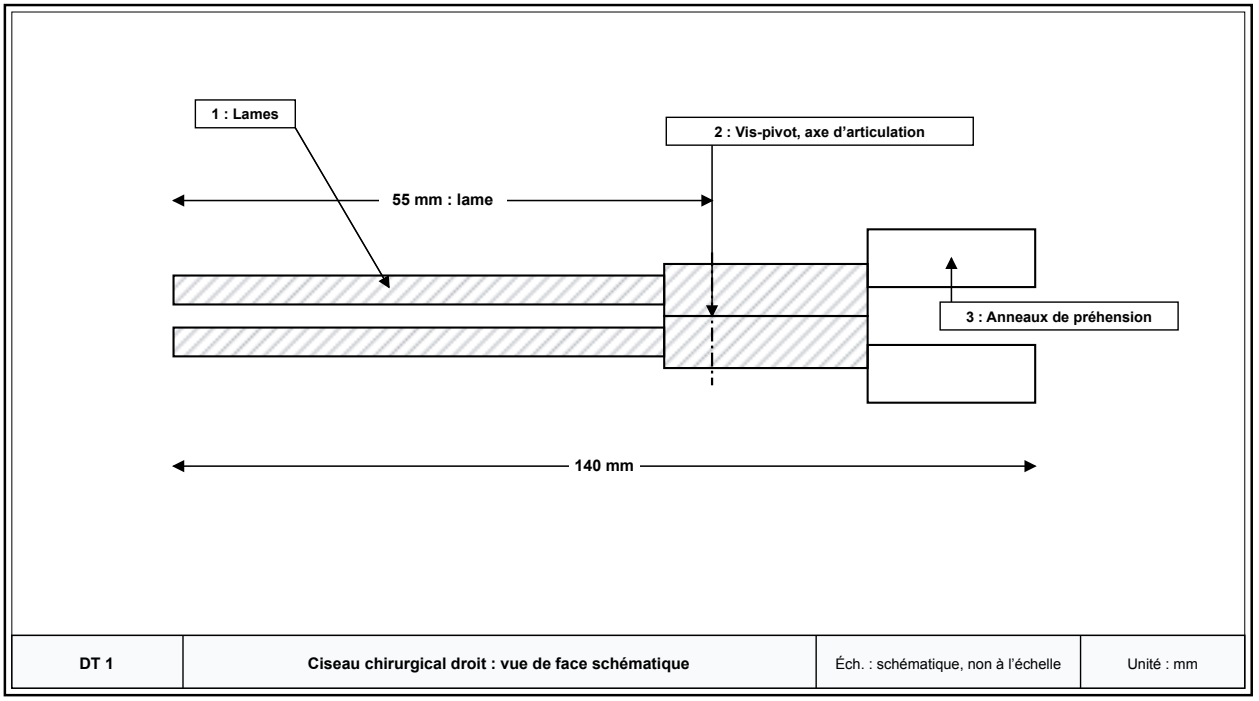
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN SIMPLIFIÉ DU CISEAU CHIRURGICAL DROIT

Représentation schématique en vue de face. Le dessin n'est pas à l'échelle. Les dimensions inscrites sont exprimées en millimètres. L'instrument est constitué de deux branches croisées, assemblées par une vis-pivot. Chaque branche comporte une lame, une tige et un anneau de préhension.

Dimensions nominales de l'instrument assemblé : longueur totale 140 mm ; longueur d'une lame, du pivot à la pointe, 55 mm ; épaisseur nominale d'une branche 3,0 mm. Le trou de pivot de chaque branche est destiné à recevoir une vis M3.



Les cotes écrites font foi. Représentation simplifiée des deux branches et de la vis-pivot.

DT 2 : MATÉRIAUX, DÉBIT DES ÉBAUCHES ET EXIGENCES DE TRAÇABILITÉ

Les deux branches sont fabriquées en acier inoxydable martensitique X46Cr13, désignation matière 1.4034. Les caractéristiques ci-dessous sont les données techniques retenues pour cette étude. La dureté est obtenue après le traitement thermique indiqué par le fournisseur et validé par le fabricant.

Pour le débit, chaque plaque mesure 300 mm × 100 mm. La zone de travail exploitable est de 296 mm × 96 mm. Les ébauches rectangulaires mesurent 112 mm × 12 mm et le trait de coupe entre deux ébauches est de 2 mm. La plaque est vendue 18,60 €.

Pour un dispositif médical mis sur le marché, le règlement (UE) 2017/745 prévoit notamment la maîtrise de la conformité et de la traçabilité par le fabricant du dispositif. Dans le cadre de cette fabrication sous-traitée, le lot doit être accompagné des informations d'identification matière et de

FormaV - document d'entraînement non officiel

fabrication convenues avec le donneur d'ordre. Le présent extrait n'établit pas à lui seul la conformité réglementaire de l'instrument fini.

Comparaison de matériaux envisageables pour les branches

Matériau	Désignation	Caractéristiques utiles	Usage envisagé
Acier inoxydable martensitique	X46Cr13, 1.4034	Durcissable par traitement thermique ; dureté après traitement : 52 à 56 HRC ; aptitude à la rectification	Branches et lames de l'instrument
Acier inoxydable austénitique	X5CrNi18-10, 1.4301	Bonne résistance à la corrosion ; non durcissable par trempe ; dureté plus faible à l'état recuit	Visserie ou pièces non coupantes
Acier non allié de construction	S235JR	Bonne aptitude au formage et au soudage ; résistance à la corrosion insuffisante sans protection	Éléments de structure non exposés à un usage médical

Données de la fiche technique utilisée pour l'étude.

Données de débit et d'approvisionnement

Donnée	Valeur
Dimensions d'une plaque	300 mm × 100 mm
Zone de travail exploitable	296 mm × 96 mm
Dimensions d'une ébauche	112 mm × 12 mm
Trait de coupe entre ébauches	2 mm
Prix d'une plaque	18,60 €
Quantité à livrer	25 instruments
Réserve prévue	1 ébauche

Dimensions en millimètres et prix hors coûts de transformation.

DT 3 : CONDITIONS DE FABRICATION, CONTRÔLE ET PRÉVENTION

Pour le perçage du trou de pivot, le diamètre de référence du foret utilisé pour le calcul de vitesse de coupe est de 8 mm. La vitesse de rotation prévue est de 1 200 tr/min. La plage de vitesse de coupe recommandée pour cette opération est de 25 à 35 m/min.

Exigences de contrôle de l'instrument assemblé : longueur totale 140,0 mm avec une tolérance de ± 0,5 mm ; diamètre du trou de pivot 3,2 mm avec une tolérance de +0,1 mm et de 0 mm. Le contrôle dimensionnel est réalisé avec des instruments vérifiés et adaptés aux tolérances. Les résultats sont consignés avec l'identification du lot.

Prévention au poste : le perçage présente un risque de projection de copeaux et d'entraînement par la broche. La rectification présente un risque de projection de particules et d'exposition aux poussières. Les carters et écrans de protection doivent rester en place ; l'aspiration doit être utilisée. Le port de lunettes de protection est requis. Les gants ne doivent pas être portés à

FormaV - document d'entraînement non officiel

proximité d'une broche en rotation. Les pièces doivent être maintenues par un dispositif adapté. Ces mesures s'inscrivent dans les principes généraux de prévention prévus par le Code du travail, notamment l'article L. 4121-1.

Paramètres de fabrication et critères de contrôle

Caractéristique ou opération	Donnée	Critère ou consigne
Perçage : diamètre de référence du foret	8 mm	À utiliser dans le calcul de vitesse de coupe
Perçage : vitesse de rotation	1 200 tr/min	Vitesse de coupe recommandée : 25 à 35 m/min
Longueur totale de l'instrument	140,0 mm	Tolérance ± 0,5 mm
Trou de pivot	3,2 mm	Tolérance +0,1 mm / 0 mm
Perçage	Projection de copeaux, entraînement	Carter en place, maintien adapté, lunettes ; pas de gants près de la broche en rotation
Rectification	Projection de particules, poussières	Écran et carter en place, aspiration, lunettes
Enregistrement du contrôle	Résultats dimensionnels	Identifier le lot et consigner les résultats

Valeurs à utiliser pour les questions de l'épreuve.

FormaV - document d'entraînement non officiel

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Calculs de débit et de coût matière, questions 2.2 à 2.4 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cases repérées par « ... ». Inscrire les calculs, les unités et les résultats demandés. Ce document est à rendre avec la copie.

Feuille de débit et de calcul

Grandeur demandée	Calcul ou résultat
Nombre d'ébauches par plaque	.....
Nombre de plaques pour 26 ébauches	.....
Surface d'une ébauche	.....
Rendement surfacique d'une plaque	.....
Pourcentage de surface restante	.....
Coût des plaques pour le lot et la réserve	.....
Coût matière par instrument livrable	.....

Les dimensions de la plaque et des ébauches sont données dans le DT 2.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FormaV - document d'entraînement non officiel

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Gamme opératoire et contrôle dimensionnel, questions 3.1 et 3.3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cases repérées par « ... ». Pour le contrôle, comparer chaque mesure à ses limites de tolérance et conclure par « conforme » ou « non conforme ». Ce document est à rendre avec la copie.

Ordre des opérations de fabrication

Opération	Ordre
Débit de l'ébauche	.....
Perçage du trou de pivot	.....
Traitement thermique	.....
Rectification des lames	.....
Ébavurage	.....
Contrôle final	.....

Inscrire un numéro d'ordre de 1 à 6 dans chaque case.

Tableau de contrôle dimensionnel

Caractéristique	Limites admissibles	Mesure	Conclusion
Longueur totale	139,5 mm à 140,5 mm	140,3 mm	.....
Diamètre du trou de pivot	3,2 mm à 3,3 mm	3,16 mm	.....

Mesures relevées sur un instrument assemblé ; critères issus du DT 3.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

FormaV - document d'entraînement non officiel

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.