Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du CAP Horlogerie, veuillez visiter :
cap-horlogerie.fr/annales-sujets-et-corriges

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

HORLOGERIE

SESSION 2026

ÉPREUVE EP1 : ANALYSE ET EXPLOITATION DE DONNÉES (UP1), PARTIE GRAPHIQUE, ANALYSE HISTORIQUE ET STYLISTIQUE ET PARTIE TECHNOLOGIQUE

Coefficient : 4 Durée : 4 heures

Matériel de dessin technique usuel autorisé : crayon, porte-mine, règle graduée, équerre, compas, gomme et matériel de traçage. Les documents DT et DR fournis avec le sujet sont à rendre avec la copie. Aucun document personnel n'est autorisé.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : REPRÉSENTATION GRAPHIQUE (10 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : ANALYSE HISTORIQUE ET STYLISTIQUE (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE (5 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 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.
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.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : ATELIER DU TEMPS, 12 RUE DES HORLOGERS, 25000 BESANÇON

L'atelier du Temps reçoit une montre mécanique à remontage manuel, présentée pour une révision après arrêt intermittent. Le mouvement a été déposé et nettoyé. Le dossier comprend une vue schématique, une nomenclature partielle, des caractéristiques de composants et une fiche de provenance du boîtier.

Vous devez exploiter ces documents comme le ferait un horloger chargé de préparer le contrôle et la remise en état du mouvement. Les réponses graphiques seront réalisées au crayon, avec les conventions de représentation adaptées. Les dimensions utiles sont données dans le dossier ; les schémas indiqués « non à l'échelle » ne doivent pas servir à effectuer des mesures par relevé graphique.

Le barème porte sur 20 points : partie graphique, 10 points ; analyse historique et stylistique, 5 points ; partie technologique, 5 points. Toute réponse doit être justifiée à partir des données du sujet. Les résultats numériques seront accompagnés de leur unité et, lorsque cela est demandé, de leur calcul.

PARTIE 1 : REPRÉSENTATION GRAPHIQUE (10 points)

Lecture de documents, conventions graphiques, schéma cinématique et dessin de définition

À l'aide des documents DT 1 et DT 2, répondez aux questions et complétez les documents DR 1 et DR 2. Les représentations du DT 1 sont schématiques et non à l'échelle. Pour le dessin de définition demandé, utilisez l'échelle 2:1 et les caractéristiques dimensionnelles fournies au DT 2.

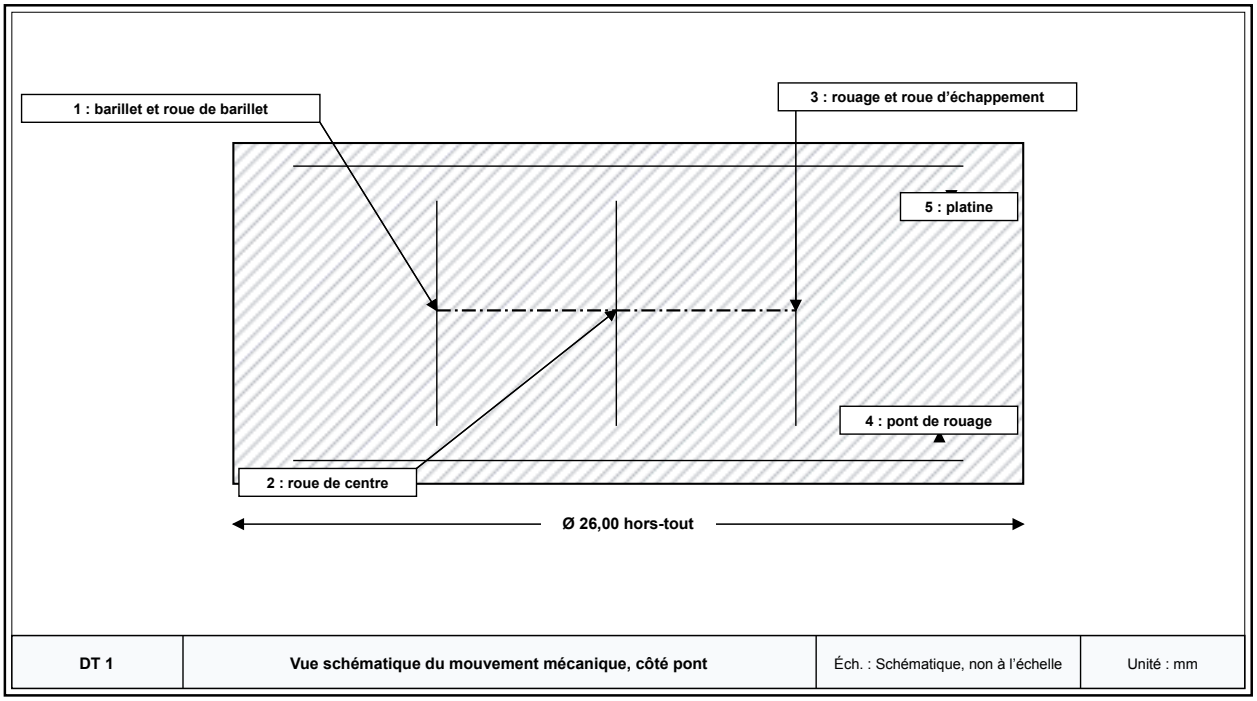


Schéma fonctionnel non à l'échelle. Les repères renvoient à la nomenclature du DT 2.

Conventions et caractéristiques du dessin

Élément représenté	Convention attendue	Donnée du dossier
Arêtes et contours vus	Trait continu fort	Contours visibles des pièces
Arêtes cachées	Trait interrompu fin	À employer uniquement si nécessaire
Axes et plans de symétrie	Trait mixte fin	Axes des mobiles à indiquer sur le schéma cinématique
Cotation	Cotes en millimètres, sans mesurer le dessin	Les cotes chiffrées du DT 2 font foi
Hachures en coupe	Traits fins régulièrement espacés ; orientations différentes pour deux pièces adjacentes	Platine : acier ; pont : laiton

1.1 (2 points) À partir du DT 1 et de la nomenclature du DT 2, identifiez les repères 1 à 5. Pour chacun, indiquez sa fonction principale dans le mouvement.

1.2 (2 points) Sur le DR 1, complétez la chaîne fonctionnelle depuis l'énergie stockée dans le ressort moteur jusqu'à la régulation de la marche. Indiquez les organes traversés dans l'ordre et précisez la fonction de l'échappement.

1.3 (3 points) Sur le DR 2, réalisez le dessin de définition de la roue de quatrième conformément aux données du DT 2, à l'échelle 2:1. Représentez une vue de face et une vue de profil, les axes, les contours visibles, les cotes principales, les tolérances indiquées et la matière. Le nombre de dents peut être représenté de manière conventionnelle.

1.4 (3 points) Complétez le schéma cinématique du DR 1 : représentez les axes des mobiles, indiquez les engrènements successifs et le sens de rotation de chaque mobile sachant que la roue de barillet tourne dans le sens horaire vu côté pont. Utilisez les nombres de dents et de feuilles du DT 2 pour calculer le rapport de vitesse entre la roue de barillet et la roue d'échappement. Présentez le calcul sous la forme $r = n_{\text{échappement}} / n_{\text{barillet}}$.

PARTIE 2 : ANALYSE HISTORIQUE ET STYLISTIQUE (5 points)

Observation des formes, des matériaux et de la relation entre forme et fonction

Les informations de provenance et de description du DT 3 sont celles qui ont été consignées lors de la prise en charge. L'analyse demandée doit s'appuyer exclusivement sur ces éléments et sur les caractéristiques observables décrites dans le document.

Extrait de la fiche de provenance et d'observation

Élément observé	Description consignée	Information disponible
Boîtier	Forme ronde, lunette étroite, carrure polie, fond vissé	Acier inoxydable
Cadran	Fond argenté brossé, index appliqués, aiguilles bâton	Lecture simple à trois aiguilles
Couronne	Couronne moletée à trois heures	Remontage manuel et mise à l'heure
Mouvement	Architecture mécanique à ponts distincts, sans rotor	Remontage manuel
Provenance	Montre remise avec facture d'achat datée de 1968	Fabrication suisse mentionnée sur la facture

2.1 (2 points) Relevez deux indices documentés permettant de situer l'objet dans son contexte de fabrication et indiquez ce que chacun permet d'établir. Distinguez une information datée d'une caractéristique stylistique.

2.2 (2 points) Décrivez deux choix de forme ou de finition du boîtier ou du cadran. Pour chacun, mettez en relation l'effet visuel recherché et la fonction d'usage correspondante, en vous appuyant sur le DT 3.

2.3 (1 point) Expliquez en quoi la présence d'une couronne moletée et d'un mouvement sans rotor est cohérente avec le mode de remontage indiqué dans le dossier.

PARTIE 3 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE (5 points)

Exploitation des paramètres d'interchangeabilité et contrôle d'un composant

Le contrôle de la roue de quatrième a révélé une usure de son alésage. Les caractéristiques nominales et les limites de réception applicables à ce dossier figurent au DT 2. Effectuez les calculs demandés en conservant les unités et en indiquant les étapes utiles.

Données utiles au contrôle et au calcul du rouage

Caractéristique	Valeur	Unité ou précision
Module commun des engrenages du rouage	0,10	mm
Roue de barillet / pignon de centre	80 / 10	dents / feuilles
Roue de centre / pignon de troisième	64 / 8	dents / feuilles
Roue de troisième / pignon de quatrième	60 / 10	dents / feuilles
Roue de quatrième / pignon d'échappement	60 / 8	dents / feuilles
Alésage nominal de la roue de quatrième	0,80	mm
Limites d'acceptation de l'alésage	0,80 ± 0,02	mm
Mesures relevées sur la roue déposée	0,77 ; 0,78 ; 0,79	mm
Diamètre extérieur théorique de la roue de quatrième	D = m(z + 2)	m en mm, z nombre de dents
Entraxe de deux roues dentées en prise	a = m(z_1 + z_2)/2	m en mm
Rapport d'un engrènement roue-pignon	n_pignon/n_roue = z_roue/z_pignon	Vitesses de rotation

3.1 (1,5 point) Calculez l'entraxe théorique entre la roue de centre et le pignon de troisième à l'aide de $a = m(z_1 + z_2)/2$. Donnez le résultat en millimètres.

3.2 (1,5 point) Calculez le diamètre extérieur théorique de la roue de quatrième à l'aide de $D = m(z + 2)$. Donnez le résultat en millimètres.

3.3 (2 points) Sur le DR 1, consignez les trois mesures de l'alésage, calculez leur moyenne et comparez chaque mesure ainsi que la moyenne aux limites d'acceptation. Concluez : la roue déposée est-elle acceptable pour réemploi au regard de ce seul critère ? Justifiez la décision.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

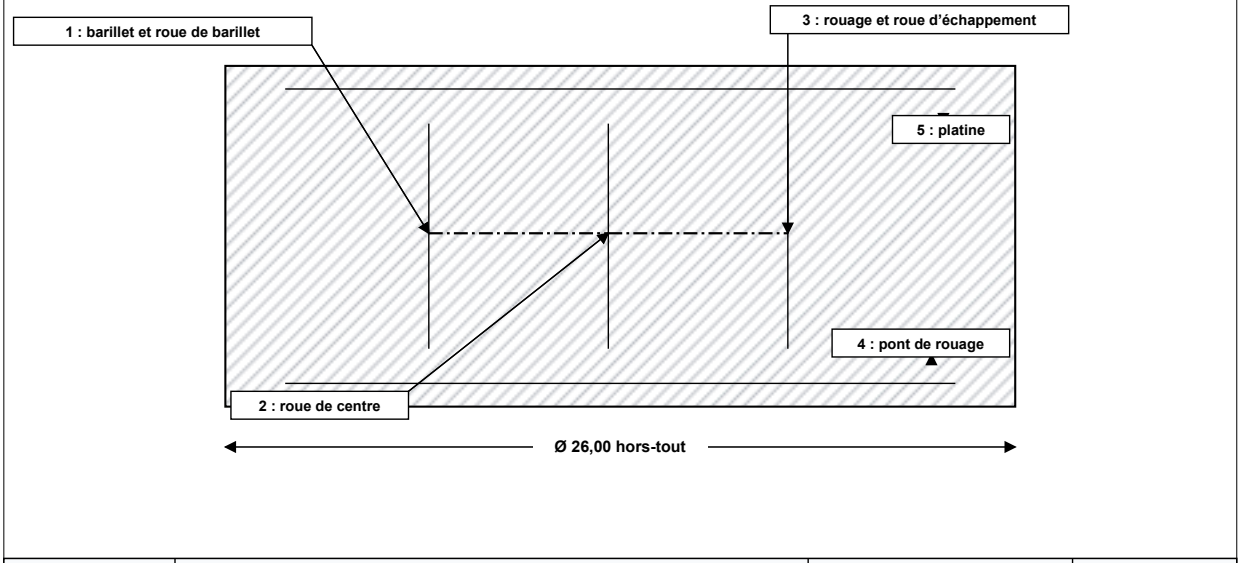
Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : VUE SCHÉMATIQUE DU MOUVEMENT MÉCANIQUE ET CONVENTIONS DE REPRÉSENTATION

Le mouvement est un calibre mécanique à remontage manuel, affichage analogique trois aiguilles et rouage à engrenages. Le dessin est schématique et non à l'échelle. Les axes représentés correspondent aux positions relatives des mobiles, sans préjuger de leur diamètre réel.

La chaîne de transmission étudiée est : ressort moteur dans le barillet, roue de barillet, pignon de centre et roue de centre, pignon de troisième et roue de troisième, pignon de quatrième et roue de quatrième, pignon d'échappement et roue d'échappement, puis échappement et organe régulateur. Chaque paire roue-pignon en prise transmet le mouvement entre deux axes. Dans un engrènement extérieur, les deux mobiles tournent en sens opposés.

Pour les dessins, les contours visibles sont tracés en trait continu fort, les axes en trait mixte fin et les arêtes cachées, lorsqu'elles sont utiles, en trait interrompu fin. Une coupe doit distinguer les pièces adjacentes par l'orientation ou l'espacement des hachures. Les cotes données au DT 2 sont nominales et priment sur toute mesure prise sur le schéma.



DT 1	Vue schématique du mouvement, côté pont	Éch. : Schématique, non à l'échelle	Unité : mm

Les repères identifient les principaux sous-ensembles ; représentation non à l'échelle.

DT 2 : NOMENCLATURE, CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES ET DONNÉES DE CALCUL

Les données ci-dessous sont les caractéristiques retenues pour le mouvement étudié. Les nombres de dents et de feuilles sont ceux à utiliser pour les calculs de rapports. Le module est commun aux engrenages indiqués.

Pour le dessin de définition de la roue de quatrième, représenter une roue plate avec moyeu. Vue de face : roue circulaire de 60 dents, diamètre extérieur théorique à déterminer, moyeu centré de diamètre 1,20 mm et alésage traversant de diamètre 0,80 mm. Vue de profil : épaisseur de la roue 0,35 ± 0,02 mm et longueur du moyeu 0,50 mm. Matière : laiton horloger CuZn39Pb3. L'alésage est indiqué avec la limite dimensionnelle fournie ci-dessous. À l'échelle 2:1, les dimensions dessinées sont deux fois les dimensions réelles, mais les valeurs inscrites sur le dessin restent les dimensions réelles.

La comparaison aux limites d'acceptation se fait avec les valeurs extrêmes incluses : une mesure est conforme si elle appartient à l'intervalle spécifié. Pour une cote de forme $x \pm t$, les limites sont $x - t$ et $x + t$.

Nomenclature et caractéristiques des composants

Repère	Composant	Données fonctionnelles ou dimensionnelles	Matière ou observation
1	Barillet et roue de barillet	Roue : 80 dents	Ressort moteur contenu dans le barillet
2	Roue de centre	Roue : 64 dents ; elle est solidaire du pignon de troisième par son arbre de transmission	Acier
3a	Pignon de centre	10 feuilles ; engrène avec la roue de barillet	Acier
3b	Pignon de troisième	8 feuilles ; engrène avec la roue de centre	Acier
3c	Roue de troisième	60 dents ; solidaire du pignon de quatrième	Laiton
3d	Pignon de quatrième	10 feuilles ; engrène avec la roue de troisième	Acier
3e	Roue de quatrième	60 dents ; alésage nominal Ø 0,80 mm ; épaisseur 0,35 ± 0,02 mm ; moyeu Ø 1,20 mm et longueur 0,50 mm	Laiton horloger CuZn39Pb3
3f	Pignon d'échappement	8 feuilles ; engrène avec la roue de quatrième	Acier
4	Pont de rouage	Maintien des pivots et positionnement des mobiles	Laiton
5	Platine	Support des organes et des ponts	Acier

Formules et critères utilisés dans le sujet

Grandeur	Relation	Unité du résultat
Entraxe d'un engrènement	a = m(z_1 + z_2)/2	mm
Diamètre extérieur théorique de la roue	D = m(z + 2)	mm
Rapport de vitesse d'une roue entraînant un pignon	n_pignon/n_roue = z_roue/z_pignon	Sans unité
Moyenne de mesures	x_moy = (x_1 + x_2 + x_3)/3	mm
Limites de l'alésage de roue de quatrième	0,80 ± 0,02	mm

DT 3 : FICHE DE PROVENANCE ET D'OBSERVATION ESTHÉTIQUE

La montre a été remise à l'atelier avec une facture d'achat datée de 1968 mentionnant une fabrication suisse. La fiche d'observation décrit un boîtier rond en acier inoxydable, une lunette étroite, une carrure polie et un fond vissé. Le cadran est argenté brossé et porte des index appliqués ainsi que des aiguilles bâton. L'affichage comporte trois aiguilles. La couronne est moletée et située à trois heures. Le mouvement observé est mécanique à remontage manuel et ne comporte pas de rotor.

La date portée sur la facture documente l'achat ; elle ne constitue pas, à elle seule, une preuve de la date exacte de fabrication. L'analyse stylistique doit distinguer les caractéristiques relevées des conclusions qui ne peuvent pas être établies à partir de cette seule fiche.

Synthèse des observations historiques et stylistiques

Donnée relevée	Élément observable	Précaution d'interprétation
Facture datée de 1968	Date d'achat portée sur un document remis avec la montre	Ne prouve pas à elle seule la date exacte de fabrication
Fabrication suisse mentionnée	Indication écrite sur la facture	À rapporter comme information documentaire
Boîtier rond en acier, lunette étroite	Forme et matériau décrits à la prise en charge	À relier à la protection et à l'apparence générale
Cadran argenté brossé, index appliqués, aiguilles bâton	Finitions et formes facilitant la lecture de l'affichage	Décrire les indices observés sans attribuer une marque non documentée
Couronne moletée, mouvement sans rotor	Compatibles avec le remontage manuel indiqué	La fiche n'apporte pas d'autre donnée sur le calibre

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : questions 1.1, 1.2, 1.4 et 3.3

À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez les tableaux ci-dessous. Pour le schéma cinématique, représentez les organes par des symboles simples, reliez les éléments en prise et indiquez les sens de rotation. Les calculs et la conclusion doivent être lisibles et accompagnés des unités.

Identification des repères du DT 1

Repère	Nom du composant ou sous-ensemble	Fonction principale
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....
5	.....	.....

Chaîne fonctionnelle et transmission

Ordre	Organe traversé	Fonction dans la chaîne
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....
5	.....	.....
6	.....	.....

Contrôle de l'alésage de la roue de quatrième

Mesure	Valeur mesurée en mm	Conforme aux limites 0,78 à 0,82 mm ?
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
Moyenne	.....	.....

Calcul du rapport de vitesse roue de barillet vers roue d'échappement

Engrènement	Rapport de vitesse du mobile entraîné	Valeur
Roue de barillet / pignon de centre	z roue / z pignon	.....
Roue de centre / pignon de troisième	z roue / z pignon	.....
Roue de troisième / pignon de quatrième	z roue / z pignon	.....
Roue de quatrième / pignon d'échappement	z roue / z pignon	.....
Rapport total	Produit des rapports successifs	.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

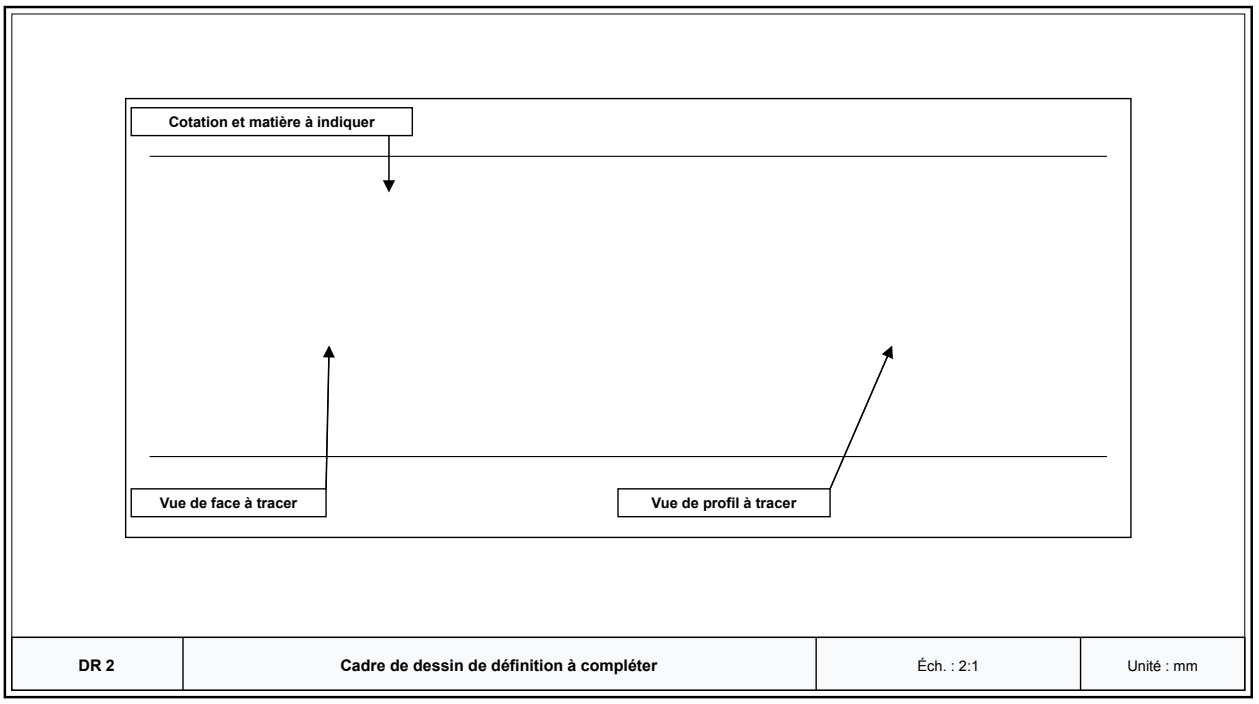
.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Document réponse à rendre avec la copie : question 1.3 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Réalisez le dessin de définition de la roue de quatrième dans l'espace de réponse prévu sur votre copie ou sur une feuille de dessin jointe. Respectez l'échelle 2:1 pour la représentation, inscrivez les dimensions réelles, les tolérances fournies, la désignation de la matière et les deux vues demandées. Le présent cadre sert de repère de mise en page ; il ne constitue pas une géométrie à mesurer.



Tracer dans ce cadre une vue de face et une vue de profil de la roue de quatrième. Les dimensions sont fournies au DT 2.

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

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.