

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

Appréciation du correcteur :

Note :

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

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE**

## BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

SESSION 2025

### MICROTECHNIQUES

#### E2 – ÉPREUVE DE TECHNOLOGIE

##### Préparation d'une intervention microtechnique

Ce sujet comprend 7 pages, numérotées de 1/7 à 7/7.

### SUJET

**Durée : 02H00 ; Coefficient : 3**

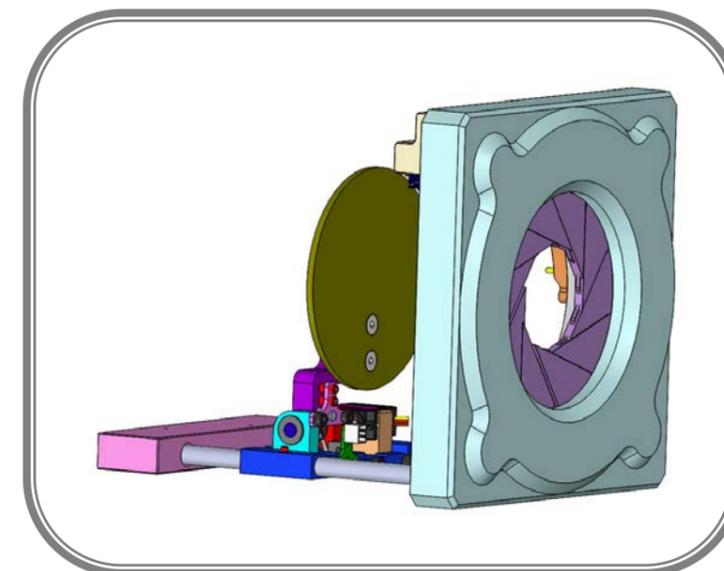
**L'usage de calculatrice est autorisé.**

**L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.**

**L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.**

**L'usage du dictionnaire est interdit.**

## DOSSIER SUJET (DS)



CIBLE AUTOMATIQUE DE TIR

<b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL MICROTECHNIQUES</b>	<b>Code examen : 25-BCP-MIC-U2-ME1</b>	<b>Session 2025</b>	<b>SUJET</b>
<b>Épreuve : E2 Épreuve de technologie</b>	<b>Durée : 02h00</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>Page 1/7</b>

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

## A- PRÉSENTATION DE L'ÉPREUVE

### A1 - Sommaire

(*) : Durée conseillée	Durée*	Page	Barème de correction
Lecture du sujet	15 min		
A – Présentation		2/7	
B – Étude – Analyse – Compréhension du système	15 min	3/7	/ 11
C – Amélioration / Modification	40 min	3/7	/ 21
D – Modification du boîtier de transmission	25 min	5/7	/16
E – Validation des modifications	15 min	6/7	/ 12
Relecture : 5 à 10 min		Sous Total	/ 60
		TOTAL	/20

### A2 - Matériel autorisé

- Calculatrice.

### A3 - Documents fournis

- Dossier Sujet (noté DS 1/7 à DS 7/7).
- Dossier Technique et Ressource (noté DTR 1/6 à DTR 6/6).

### A4 - Documents autorisés

- Aucun document autorisé.

### A5 - Documents à rendre

- Dossier sujet

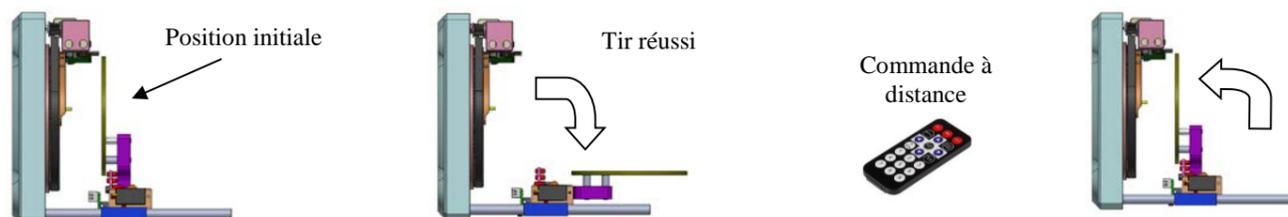
### A6 - Mise en situation

Dans le cadre de la pratique du biathlon, (discipline sportive combinant le ski de fond et le tir), la Fédération Française de Ski expérimente l'utilisation d'une **cible automatique**.

Elle permet une utilisation portable, en intérieur comme en extérieur, même en conditions hivernales (températures négatives), avec un réglage automatique de la taille de la cible.

Fonctionnement :

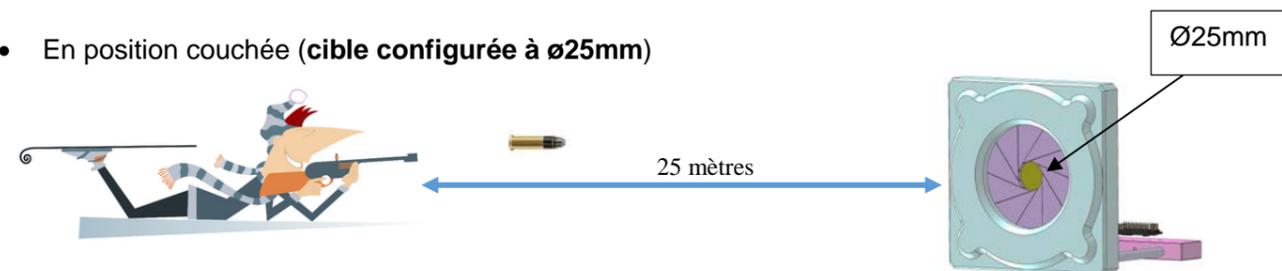
Quand le tireur réussit son tir, la palette s'abaisse (voir illustration ci-dessous). La palette remonte par une commande à distance.



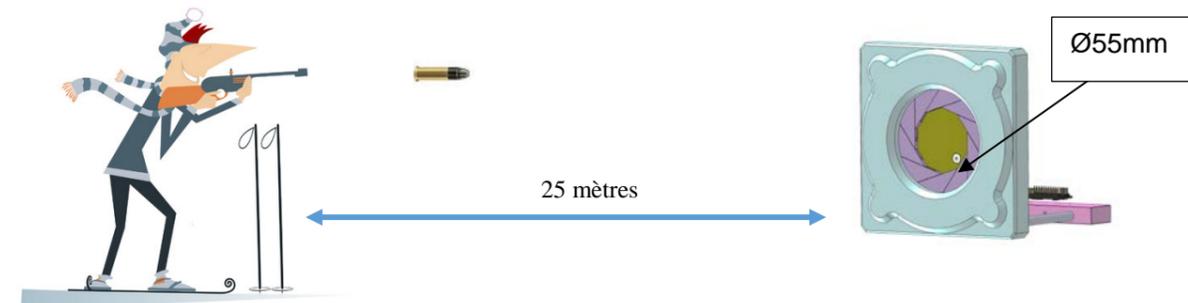
### Conditions d'utilisation pour biathlon, en extérieur comme en intérieur

Pour leurs entrainements, les biathlètes tirent à 25 mètres :

- En position couchée (**cible configurée à  $\varnothing 25\text{mm}$** )



- En position debout (**cible configurée à  $\varnothing 55\text{mm}$** )



### A7 - Problématique

L'étude met en évidence une problématique récurrente au fil de l'utilisation lors des entrainements. Les biathlètes remontent 2 problèmes concernant l'ouverture et la fermeture du diaphragme :

- le temps nécessaire au changement de diamètre est trop long (**un temps maximum d'une seconde est souhaité**) ;
- le passage d'un diamètre de cible à un autre ne se fait pas de façon parfaitement fluide (**mouvement légèrement saccadé par moment**).

Le système est retourné à l'entreprise pour analyse et amélioration.

### A8 - Processus d'amélioration

Pour solutionner les éléments ci-dessus, le Bureau d'Études envisage une intervention de maintenance améliorative du prototype existant.

- **Un changement du sous-ensemble poulie-courroie pour augmenter la vitesse du diaphragme.**
- **Une modification du boîtier de transmission.**

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL MICROTECHNIQUES	Code examen : 25-BCP-MIC-U2-ME1	Session 2025	SUJET
Épreuve : E2 Épreuve de technologie	Durée : 02h00	Coefficient : 3	Page 2/7

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

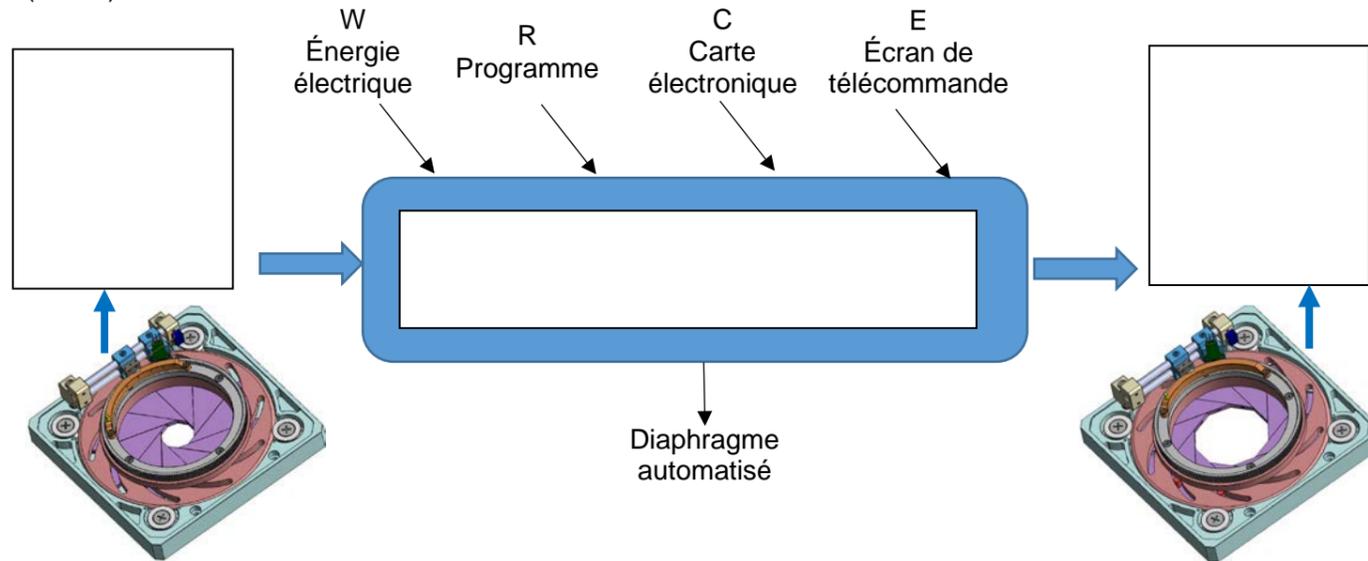
NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

**B - ÉTUDE - ANALYSE – COMPRÉHENSION DU SYSTÈME**

**C - AMÉLIORATION / MODIFICATION Vitesse du diaphragme**

1°) D'après la mise en situation et les DTR 3/6 et 4/6, compléter Diagramme A0 de la Fonction Technique 2-1 (FT2-1).

Afin de répondre à la nécessité d'augmenter la vitesse d'ouverture/fermeture du diaphragme, le Bureau d'Études propose d'orienter la modification sur le sous-ensemble « poulie-couronne-courroie ».



1°) Calculer le temps nécessaire (en seconde) pour faire varier le diaphragme de  $\varnothing 25$  à  $\varnothing 55$  ( $25^\circ$  de rotation de la rampe à aimants).

2°) D'après le diagramme FAST (DTR 4/6), relever les solutions techniques utilisées permettant de changer le diamètre de la cible (FT2-1).

Données techniques :

- fréquence de rotation théorique en sortie du motoréducteur Rep.22  $\rightarrow$  31 tr/min ;
- nombre de tours nécessaires au motoréducteur pour effectuer les  $25^\circ$  nécessaires  $\rightarrow$  0.83 tour.

**Calcul détaillé obligatoire & résultat avec unité : (arrondir à 3 chiffres après la virgule)**

Exprimer la fréquence de rotation du motoréducteur rep22 en tr/sec :

Calculer le temps nécessaire pour faire varier le diaphragme de  $25^\circ$  :

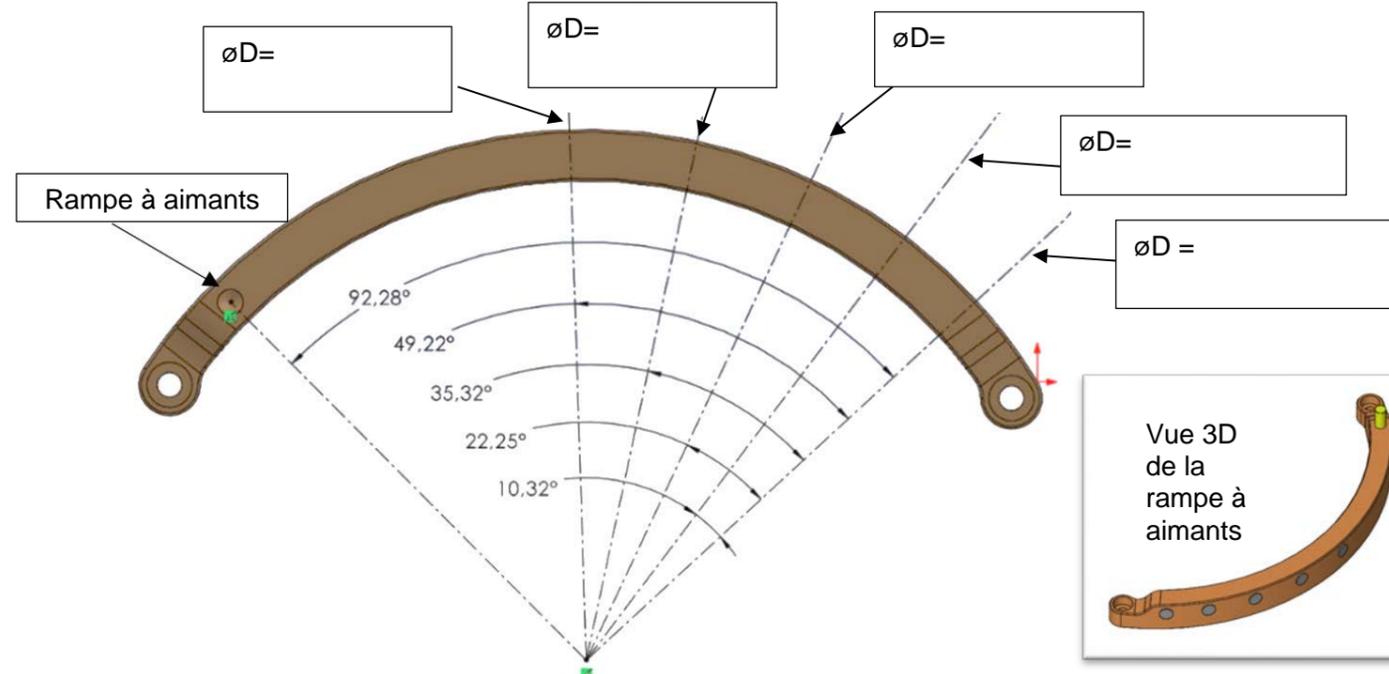
2°) Est-ce que ce temps correspond à la problématique des athlètes énoncée dans le document DS2/7 ? (Cocher la bonne case puis justifier)

NON

OUI

Justification :

3°) D'après le DTR 3/6, compléter sur le schéma de la pièce « rampe à aimants » ci-dessous, les diamètres d'ouverture du diaphragme ( $\varnothing D$ ) correspondant aux positions angulaires des aimants.



3°) Compte tenu des résultats obtenus, le Bureau d'Études décide de modifier ce temps en agissant sur le sous-ensemble « poulie-couronne-courroie » (modifications du diamètre et du nombre de dents de la poulie Rep.24 à la sortie du boîtier de transmission Rep.21).

- a) Calculer le nouveau rapport de réduction du sous-ensemble « poulie-couronne-courroie » sachant que la couronne crantée doit tourner à 4.16tr/min pour respecter le temps souhaité de 1 seconde (DTR 5/6) et sachant que le rapport de réduction du boîtier de transmission (Rep.21) est de 1.

**Calcul détaillé obligatoire & résultat avec unité :**

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

b) Calculer le nombre de dents nécessaire sur la poulie Rep.24 pour valider ce nouveau rapport de réduction établi à 0.134.

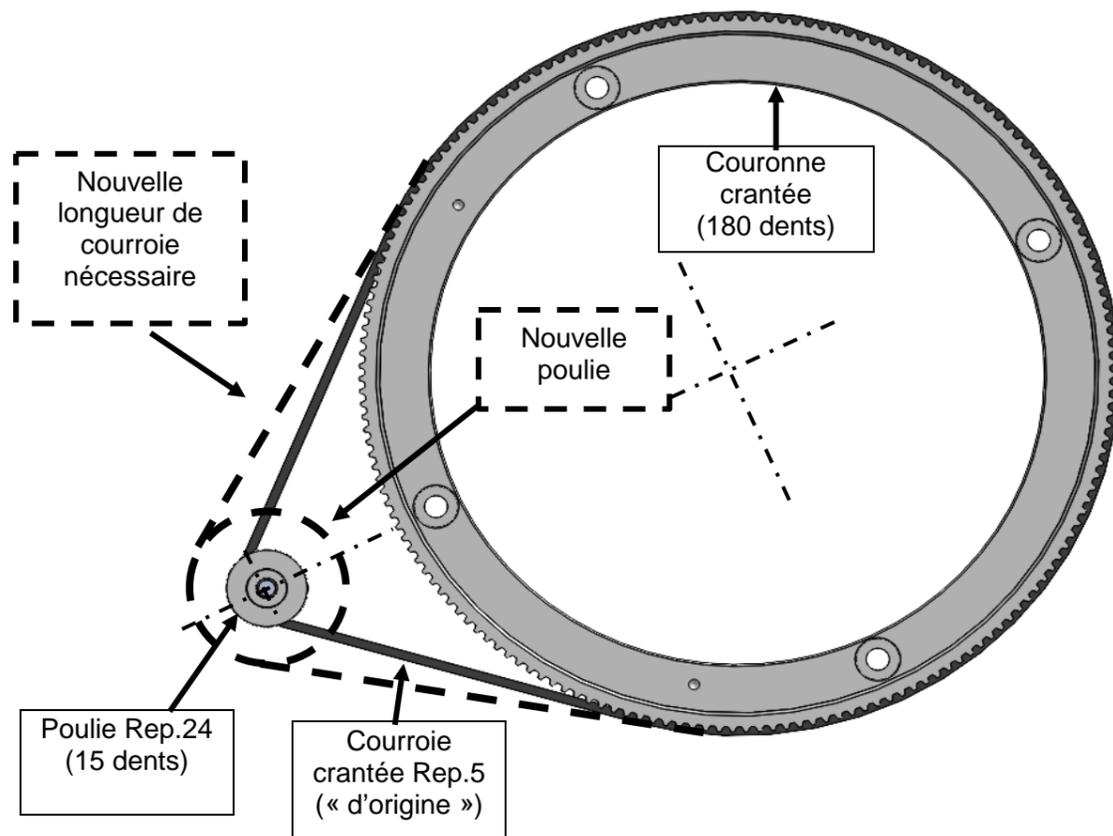
Donnée technique : nombre de dents de la couronne crantée → 180 dents

**Calcul détaillé obligatoire :**

c) Arrêter votre choix sur le nombre de dents pour avoir un temps de changement de diamètre de 1 seconde maximum ? Justifier.

d) Procéder au choix de la nouvelle référence de la poulie pour **uniquement tenir compte du changement du nombre de dents** (DTR 4/6 & 5/6).

e) Le changement de poulie met en évidence le besoin de remplacer la courroie d'origine par un modèle plus grand (voir illustration ci-dessous).



NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

D'après le DTR 5/6, identifier les données requises pour le calcul de la nouvelle longueur de courroie nécessaire via l'outil numérique de calcul de longueur de courroie du fabricant:

Données Techniques :

- Diamètre Primitif de la Poulie d'origine : 9.55mm ;
- Diamètre primitif de la nouvelle poulie : 15.92mm ;
- Diamètre primitif de la couronne crantée : 111.57mm ;
- Entraxe « poulie – couronne » : 78mm.

Compléter les données manquantes sur l'outil numérique de calcul de longueur de courroie :

Diamètre primitif de la couronne crantée  mm

Diamètre primitif de la poulie  mm

Entraxe « poulie – couronne »  mm

Longueur de la courroie  mm

4°) Le dimensionnement étant réalisé, préciser, d'après DTR 5/6, la matière la plus adaptée pour la courroie en fonction du contexte d'utilisation. (Cocher la bonne case puis justifier)

Polyuréthane

Néoprène

**Justification :**

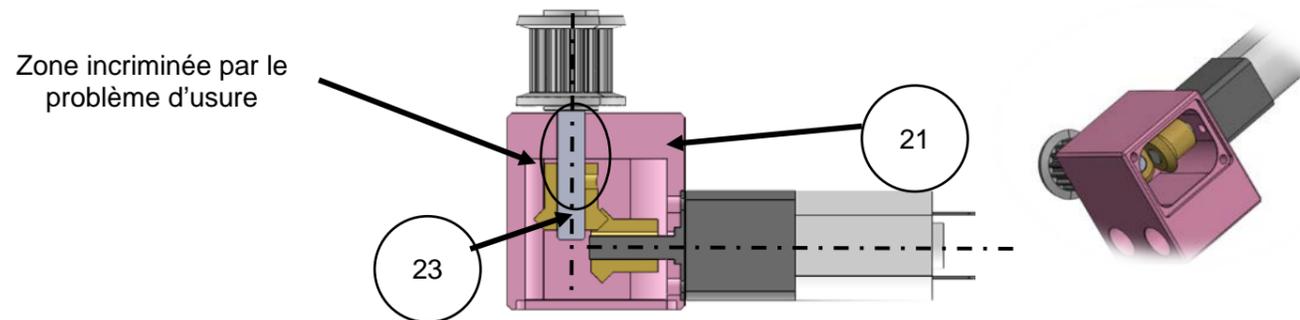
C	BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL MICROTECHNIQUES	Code examen : 25-BCP-MIC-U2-ME1	Session 2025	SUJET
/21	Épreuve : E2 Épreuve de technologie	Durée : 02h00	Coefficient : 3	Page 4/7

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

**D - MODIFICATION DU BOÎTIER DE TRANSMISSION**

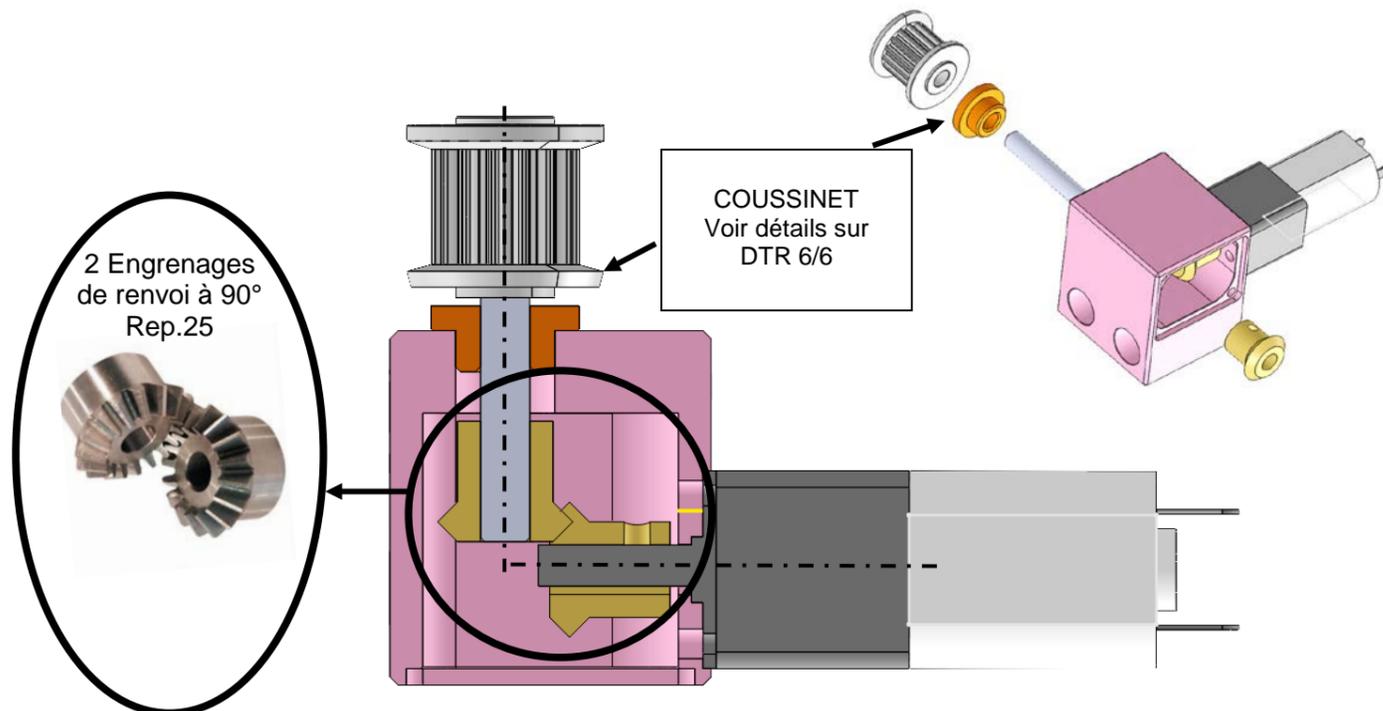
Lors du démontage du prototype pour remplacement du sous-ensemble « poulie-couronne-courroie », le technicien remarque des traces d'usure sur l'axe de renvoi Rep.23 et le boîtier de transmission Rep.21 qui l'accueille (vue éclatée simplifiée et nomenclature simplifiée DTR 4/6).



Le frottement Acier-Aluminium n'est pas viable dans le temps et provoque des adhérences mécaniques. Cela explique le **mouvement saccadé** lors des phases de changement de diamètre du diaphragme.

1°) D'après les DTR 4/6 & 6/6, relever la valeur du coefficient de frottement actuel entre l'axe de renvoi Rep.23 et le boîtier de transmission Rep.21.

Le Bureau d'Étude décide de demander la fabrication d'un coussinet en CuSn12 (alliage Cuivre-Étain) qui viendra s'intercaler entre l'arbre de sortie et le boîtier de transmission (voir illustration ci-dessous).



2°) D'après DTR 6/6, valider le choix du CuSn12 pour cette pièce au regard du coefficient de frottement.

3°) D'après l'extrait du dessin de définition du coussinet (DTR 6/6) :

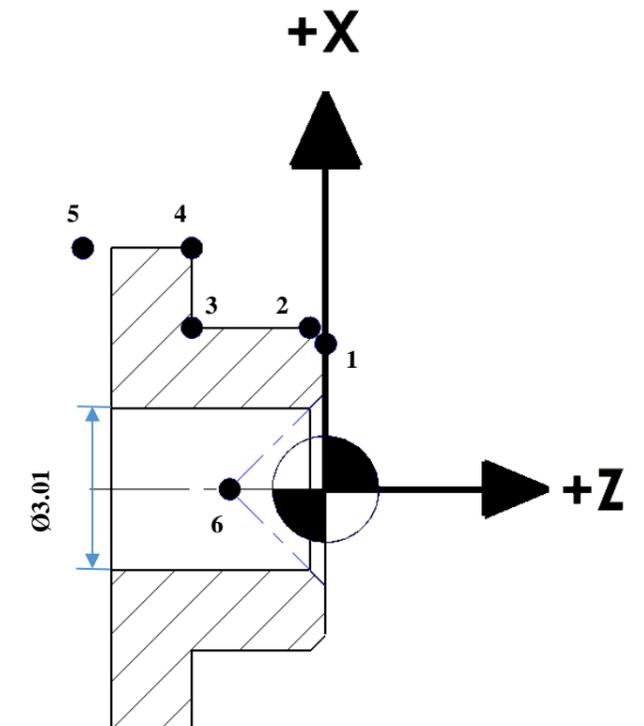
a) Calculer la côte moyenne de CF1 :  $\varnothing 6s7$

**Calcul détaillé obligatoire avec l'unité et résultats arrondis à 3 chiffres après la virgule :**

b) Compléter, ci-dessous, le tableau de coordonnées X et Z des points programmés pour la trajectoire du profil extérieur réalisé par l'outil T1.

(Inscrire les valeurs au micron et en cotes moyennes)

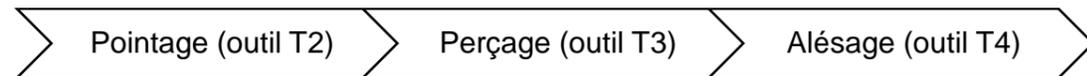
Points	X (au $\varnothing$ )	Z
1		0.000
2		
3		
4		
5		-6.000
6	0.000	-1,8



NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

4°) Le diamètre intérieur est obtenu par alésage pour assurer un bon guidage entre l'axe de renvoi Rep.23 et le coussinet.

L'ordre des opérations d'usinage est le suivant :



D'après DTR 6/6, déterminer le diamètre du foret permettant de préparer l'opération finale d'alésage.

**Calcul détaillé obligatoire et résultat arrondi au dixième de millimètre avec unité :**

5°) Calculer la fréquence de rotation N de la broche pour l'opération d'alésage du coussinet.

Données techniques :

- $V_c = 40\text{m/min}$
- $\varnothing \text{ Alésage} = \varnothing 3\text{G7}$  (Côte moyenne  $\varnothing = 3.01$ )

**Calcul détaillé obligatoire et résultat arrondi à l'entier le plus proche avec son unité**

VALIDATION DES MODIFICATIONS

D  
/16

Le remontage a été effectué par le service compétent.

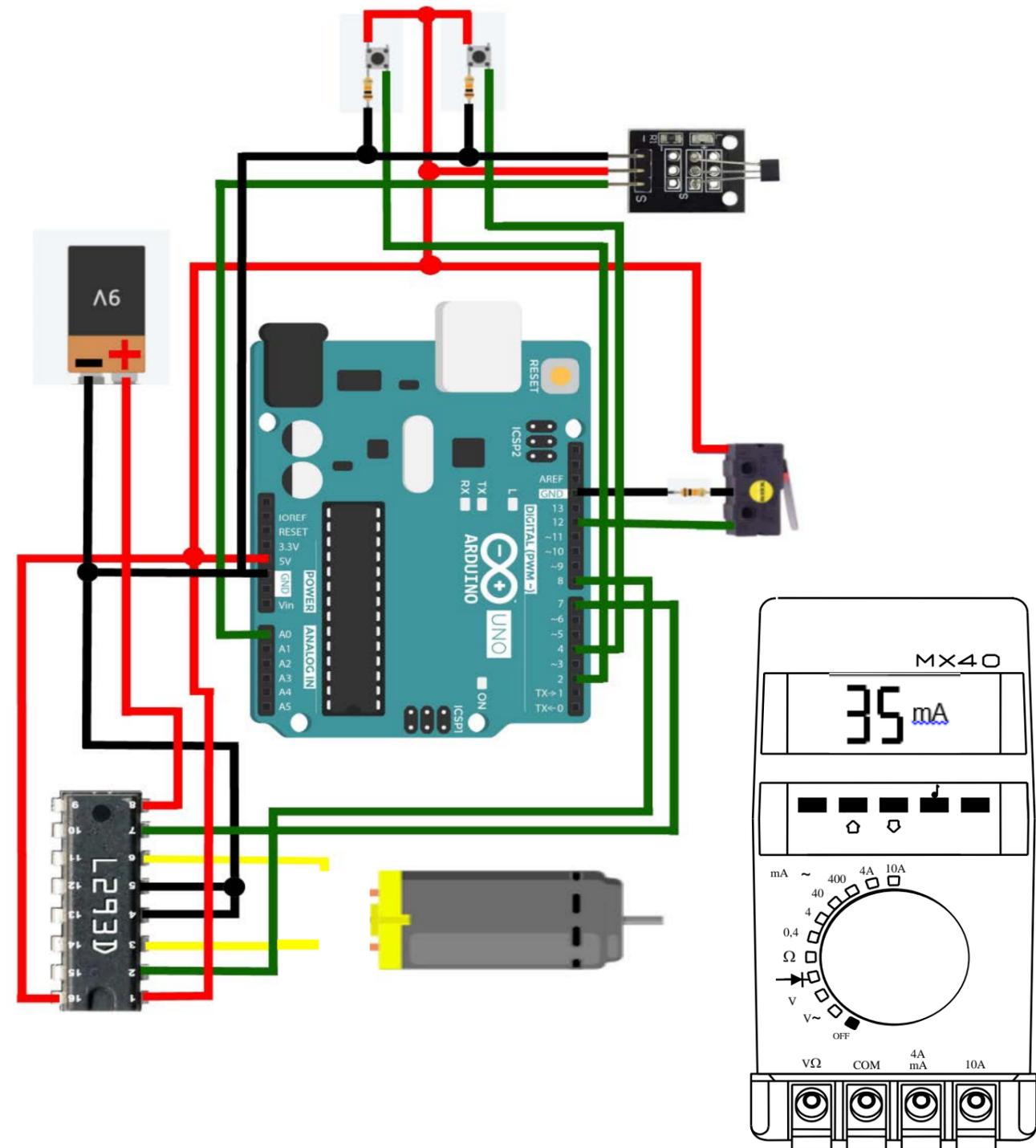
Le Bureau d'Étude demande une vérification / validation de la modification en procédant au raccordement du sous-ensemble Diaphragme sur une platine d'essai.

Le but est de vérifier si la capacité de la batterie est toujours adaptée en relevant la consommation de courant du motoréducteur.

1°) D'après le DTR 6/6, compléter le schéma ci-contre en :

- traçant les raccordements allant des bornes du moteur à l'interface de commande L293D tout en intégrant la mesure du courant consommé par le moteur ;
- indiquant par une flèche le calibre adapté à la mesure relevée sur multimètre MX40 lors du test.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL MICROTECHNIQUES	Code examen : 25-BCP-MIC-U2-ME1	Session 2025	SUJET
Épreuve : E2 Épreuve de technologie	Durée : 02h00	Coefficient : 3	Page 6/7

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

***Le changement de poulie a une incidence sur le couple demandé au motoréducteur Rep.22 et, par conséquent, sur la consommation électrique de l'ensemble.  
La batterie doit permettre une autonomie de 20 heures avant rechargement sur prise secteur.***

2°) Calculer la capacité de batterie nécessaire pour assurer 20 séances d'une heure d'entraînement au tir.

Données Techniques :

- consommations pour une séance d'utilisation d'1h de la cible :
  - consommation du S/e relevage : 2.7mA ;
  - consommation du S/e Diaphragme : 2.6mA ;
  - consommation de l'Arduino (microcontrôleur) : 35mA.
  
- Capacité de la batterie actuelle : 1000mAh.

***Calcul détaillé obligatoire et résultat avec unité :***

3°) Conclure sur la capacité actuelle de la batterie.

E  
/12

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL MICROTECHNIQUES	Code examen : 25-BCP-MIC-U2-ME1	Session 2025	SUJET
Épreuve : E2 Épreuve de technologie	Durée : 02h00	Coefficient : 3	Page 7/7