

Épreuve :  
Disciplines techniques

Classes : 3<sup>ème</sup> Sciences  
Techniques 2

Durée : 4 heures  
Date : 07 / 11 / 2018  
Coefficient : 3

Constitution du sujet :

- Dossier technique : pages : 1/4 - 2/4 - 3/4 et 4/4
- Feuilles réponses : pages : 1/4 - 2/4 - 3/4 et 4/4

## Trottinette électrique

### 1. Présentation du système

La trottinette électrique **M-Scotter** permet de se déplacer de façon simple en milieu urbain en limitant les efforts musculaires.

L'âge minimal pour une utilisation dans un lieu public est de 12 ans (règlementation).

En poussant la trottinette, l'utilisateur fournit de l'énergie musculaire qui se transforme en énergie cinétique (travail nécessaire pour passer du repos au mouvement de translation).

Dans certaines conditions, l'assistance énergétique électrique d'une batterie lui permet de limiter l'effort qu'il doit fournir. Pour cela il maintient actionné la gâchette de commande au guidon.

Néanmoins le moteur électrique ne se lance qu'à partir d'une vitesse de déplacement supérieure ou égale à **4 km.h<sup>-1</sup>**.

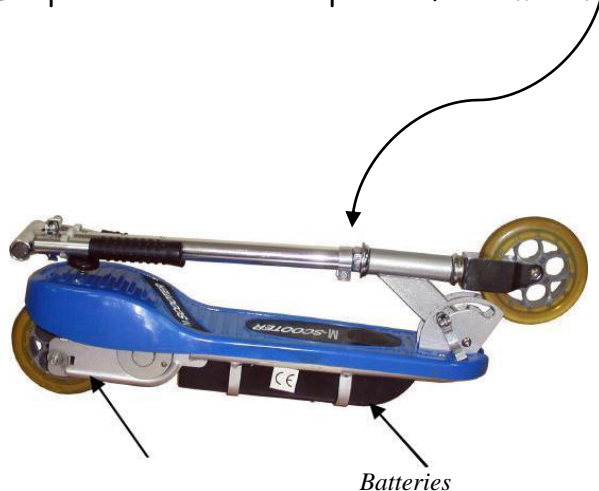
La vitesse de déplacement maximale de la trottinette est alors de **12 km.h<sup>-1</sup>**.

Son autonomie, dans des conditions d'utilisation urbaine classique se situe entre **10 et 15 km**.

Le guidon est télescopique pour s'adapter à la morphologie de l'utilisateur;

il est aussi pliable et peut être abaissé librement.

Elle peut ainsi être transportée facilement.

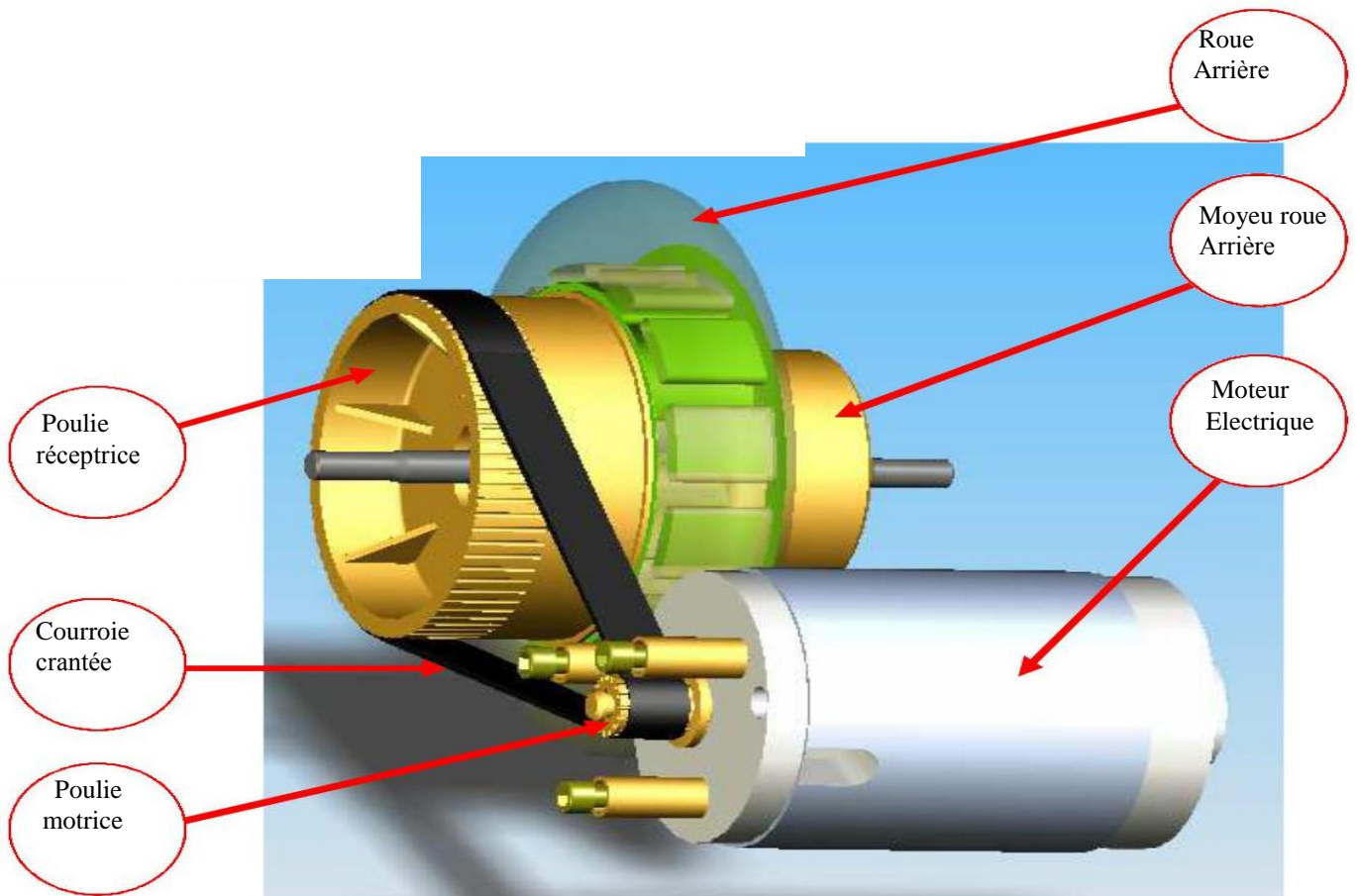


Moteur et système de transmission



## 2. Caractéristiques :

Taille : 71 x 38 x 53cm - Poids net : 8,5 kg  
Poids maximum supporté : 80 Kg  
Puissance moteur 100 Watts - 24V  
Diamètres roues : 14 cm  
Matériaux : acier et alliage d'aluminium  
2 type : batteries au plomb



## 3. Description du système d'entrainement de la trottinette :

Le dessin d'ensemble page 4/4 représente le système d'entrainement de la trottinette.

Le moteur électrique transmet son mouvement vers la roue arrière par un système poulie-courroie crantée (( 6)-(18)- (12) ), le guidage en rotation de la roue arrière (14 +13) est assuré par les deux roulements à billes (20) ( partie étudiée dans ce sujet).( voir figure ci-dessus )

Pour des raison de sécurité, la trottinette possède un frein à sangle sur la roue arrière ( partie non étudiée dans ce sujet ).

Il est commandé par un levier au guidon. L'action sur le levier provoque automatiquement la mise hors tension du moteur.

4. Désignation et symboles des principaux matériaux :

Désignation	Symbole chimique	Désignation	Symbole chimique
Aluminium	Al	Molybdène	Mo
Antimoine	Sb	Nickel	Ni
Béryllium	Be	Phosphore	P
Bore	Bo	Plomb	Pb
Cadmium	Cd	Silicium	Si
Chrome	Cr	Soufre	S
Cobalt	Co	Tantale	Ta
Cuivre	Cu	Titane	Ti
Étain	Sn	Tungstène	W
Fer	Fe	Vanadium	Va
Magnésium	Mg	Zinc	Zn
Manganèse	Mn		

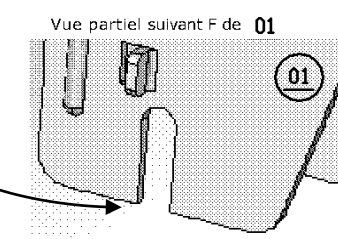
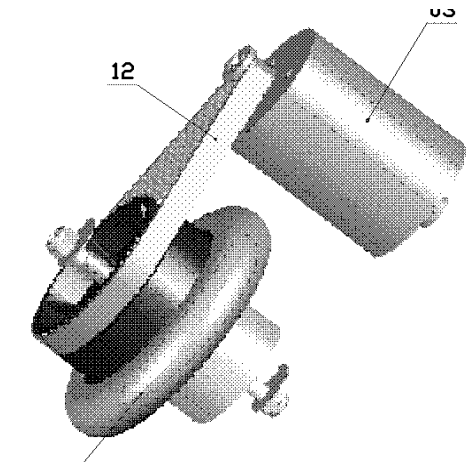
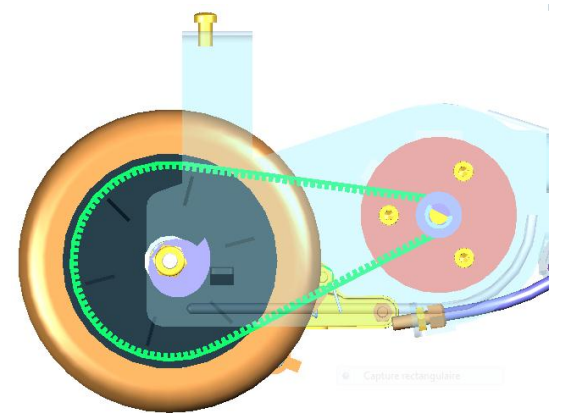
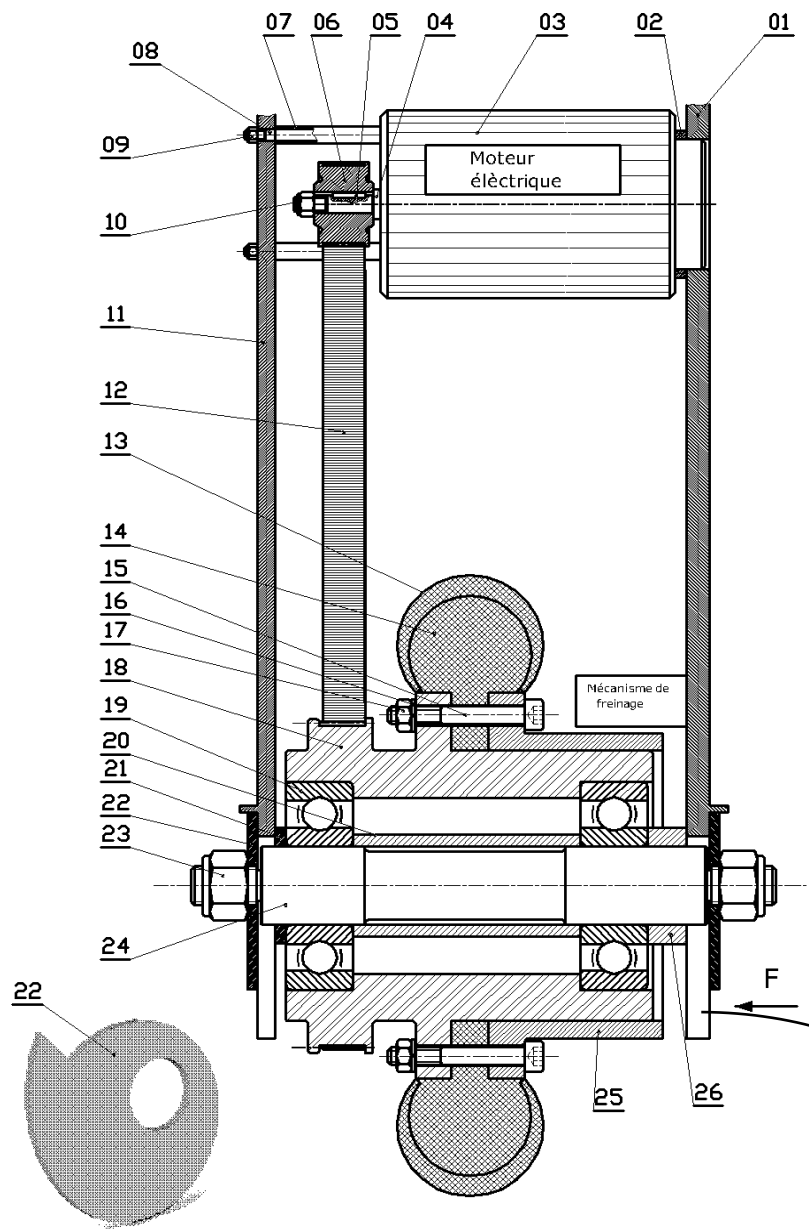
5. Facteurs multiplicatifs des éléments d'addition :

Éléments d'alliage	Facteur	Éléments d'alliage	Facteur
Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4	Ce, N, P, S	100
Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zn	10	B	1000

26	1	Axe	C40
25	2	Rondelle	E400
24	1	Axe de la roue arrière	C40
23	2	Ecrou autofreinée HM12	S260
22	2	Rondelle spéciale	E400
21	1	Cale	
20	1	Bague entretoise	
19	2	Roulement à billes	
18	1	Moyeu	EN AB, AlCu4Mg
17	6	Ecrou HM	E300
16	6	Rondelle frein	C40
15	6	Vis Che	E400
14	1	Jante	Polyster dur
13	1	Pneu	Caoutchouc
12	1	Courroie crantée	Caoutchouc
11	1	Support châssis gauche	EN AB, AlCu4Mg
10	1	Ecrou autofreinée HM10	S260
9	3	Ecrou autofreinée HM8	S255
8	3	Goujon	30MnCr8
7	3	Bague entretoise	S250
6	1	Poulie motrice	EN AB, AlCu8Ti
5	1	Clavette parallèle	E180
4	1	Achse Moteur	C30
3	1	Moteur électrique	
2	1	Cale	E200
1	1	Support châssis droit	EN AB, AlCu4Mg
REP	NB	Désignation	Matiere

**Mécanisme d'entraînement** ECHELLE 1:2

**Trotinette électrique**





Nom et prénom : .....

Classe : 3<sup>ème</sup> Sciences Techniques 2 ..... N° : ..... Groupe : .....

✂ .....

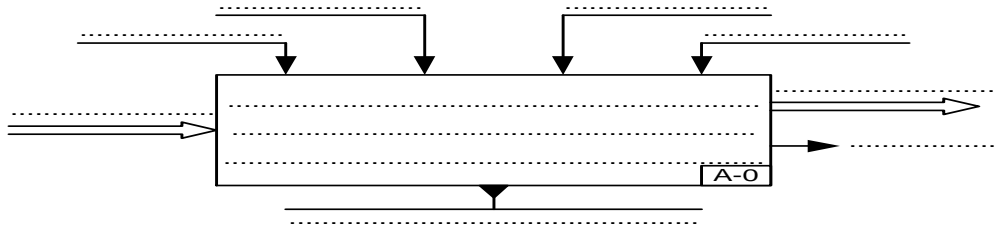
Signature des surveillants  
.....  
.....

**A) ANALYSE FONCTIONNELLE :**

**A-1) Analyse fonctionnelle globale :**

À partir du dossier technique page 1/4, compléter l'actigramme A-0 du système étudié :

.....  
**20**

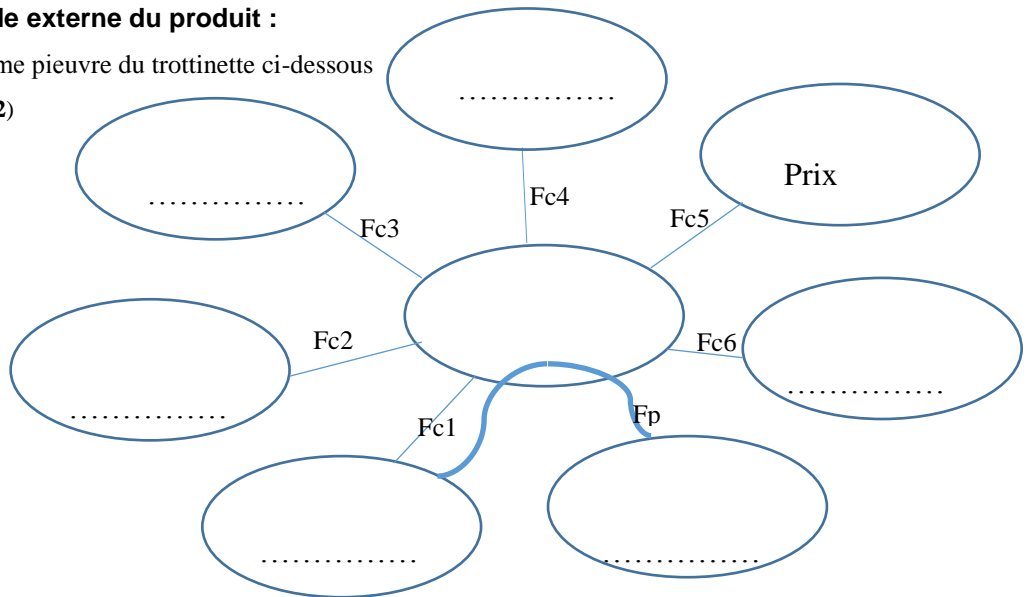


.....  
1.25

**A-2) Analyse fonctionnelle externe du produit :**

**2-1- Compléter le diagramme pieuvre du trotinette ci-dessous**

(Voir la question 2-2)



.....  
1.75

**2-2- Compléter la formulation des fonctions de service**

.....  
0.75

Fonctions	Expressions
<b>FP</b>	Permettre à l'utilisateur de se déplacer facilement en milieu urbain
<b>FC1</b>	Etre commandée par l'utilisateur
<b>FC2</b>	Être stable sur un support
<b>FC3</b>	Résister au milieu ambiant
<b>FC4</b>	Être d'encombrement minimal
<b>FC5</b>	.....
<b>FC6</b>	Plaire à l'œil

.....  
0.75

**2-3- Compléter le critère d'appréciation et la flexibilité de la fonction principale FP :**

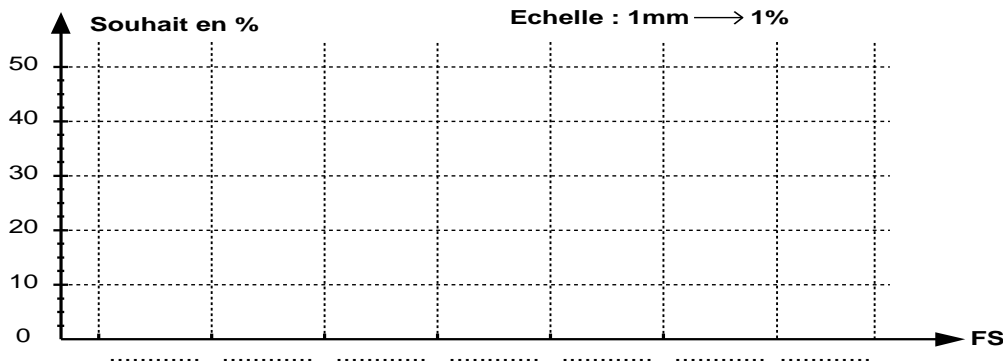
Fonction	Critère d'appréciation	Niveau	flexibilité
<b>FP</b>	.....	12km/h	.....

**2-4- Hiérarchiser les fonctions de service et calculer les pourcentages.**

	FC1	FC2	FC3	FC4	FC5	FC6	Points	pourcentage
FP	FP/2	FP/3	FP/2	FP/3	FP/2	FP/3	.....	37.5
	FC1	FC1/2	FC1/1	FC1/2	FC1/2	FC1/2	.....	.....
		FC2	FC3/1	FC2/2	FC5/...	FC2/2	.....	.....
			FC3	FC3/1	FC3/2	FC3/2	.....	.....
				FC4	FC5/2	FC4/1	.....	.....
					FC5	FC5/2	.....	.....
						FC6	.....	.....
						<b>Total</b>	.....	.....

.....  
1.5

2-5- Tracer l'histogramme et indiquer les fonctions et les pourcentages associés.



.....  
1

**B) ANALYSE STRUCTURELLE :**

**B-1) Lecture d'un dessin d'ensemble :**

1- En se référant au dessin d'ensemble page 4/4, Compléter le tableau suivant en indiquant soit la **fonction** soit les **composants** qui assurent la fonction.

Fonctions	Composant(s)
.....	Moteur électrique
Transmettre le mouvement de l'arbre moteur à la roue arrière (13 +14)	.....
Lier la poulie motrice (6) à l'arbre moteur (4)	.....
.....	Roulement à billes (19)
Encastrer la jante (14) sur le moyeu (18)	.....
.....	Ecroue (23) et rondelle (22)

.....  
0.5

2- Donner l'utilité de la rondelle spéciale (22)

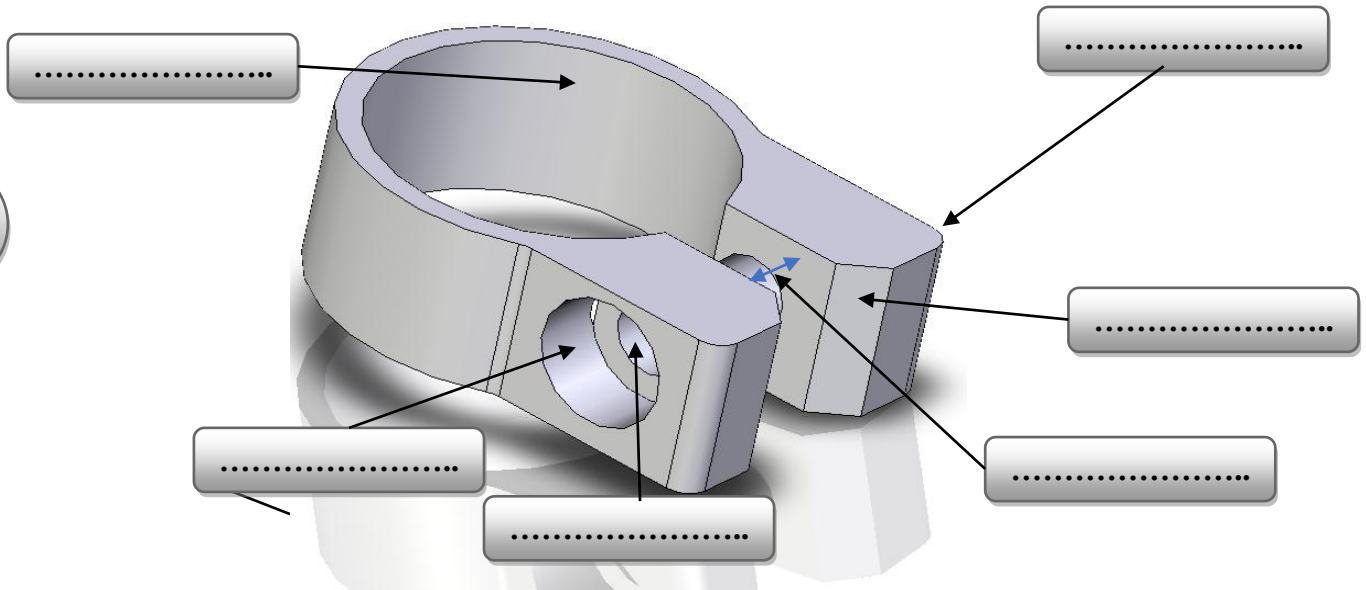
.....

.....  
0.5

3- Expliquer brièvement comment faire le réglage de la tension de courroie (12)

.....

4- Compléter sur la figure suivante les formes usuelles réalisées sur le **collier de serrage**.



5- Expliquer la désignation de matériaux des pièces suivantes :

Pièce	Désignation	Explication
(1)	EN AB.ALCu4Mg	.....
(8)	30Mn Cr 8	.....
(15)	E400	.....
(7)	S255	.....
(4)	C30	.....

6- Tolérances dimensionnelles :

1- En se référant au dessin d'ensemble page 4/4 et au tableau des écarts page 3/4 du dossier technique, le montage de la poulie motrice (6) sur l'arbre moteur (4) est réalisé suivant l'ajustement **H7 h6**, compléter le tableau ci-dessous :

Pièce	Tolérance normalisée	Tolérance chiffrée	Cnom	ES ou es	EI ou ei	IT ou it	CMaxi	Cmini
(6)	.....	.....	20	.....	.....	.....	.....	.....
(4)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Expressions				Application numérique				
Jeu Maxi	.....			.....				
Jeu mini	.....			.....				
Type d'ajustement				.....				

7- DESSIN DE DEFINITION :



On donne à l'échelle **2:1** le dessin du produit fini du **collier de serrage** par la vue de face en coupe A-A et la vue de droite incomplètes.

On demande de :

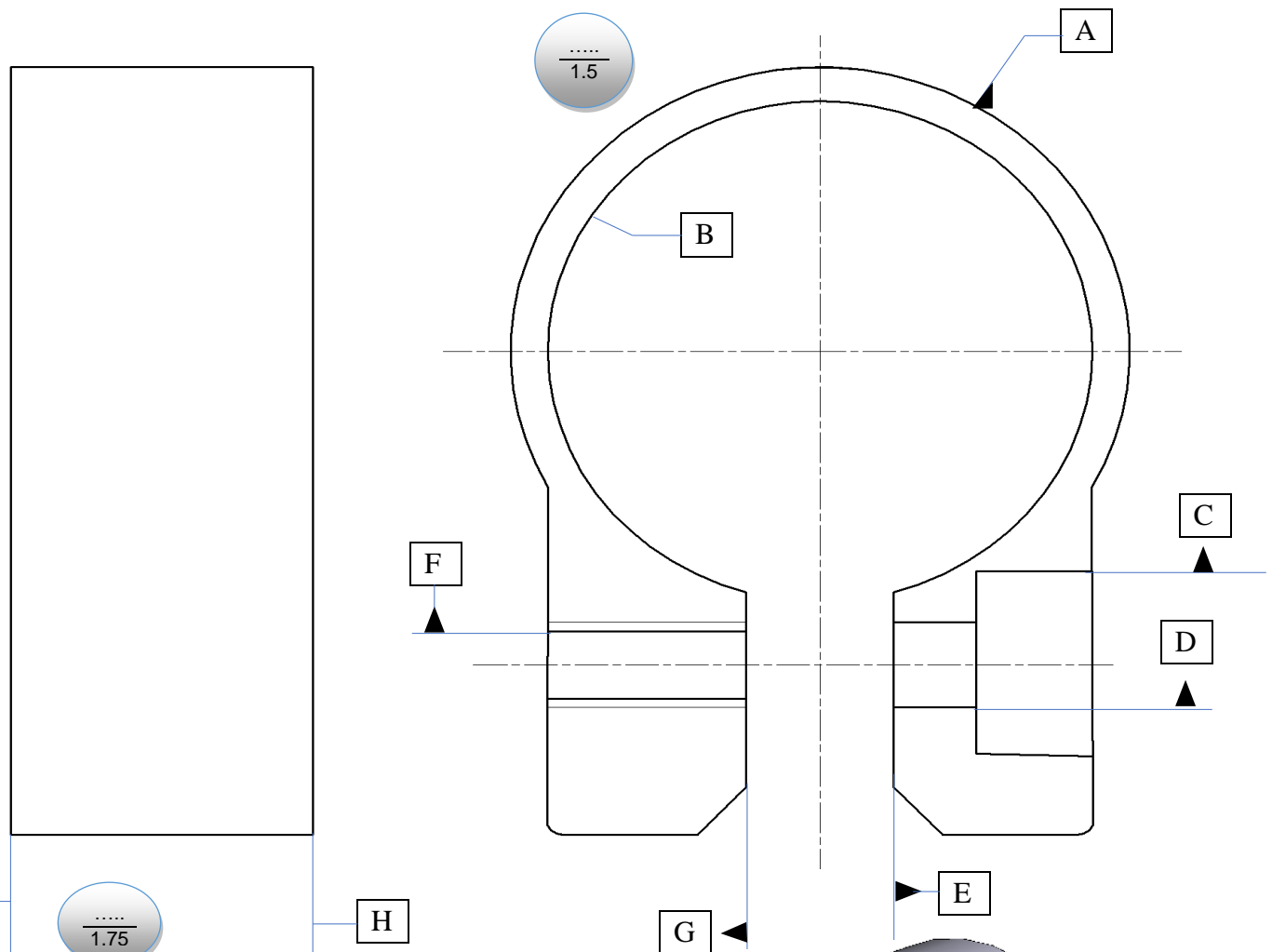
- 1- compléter au crayon et aux instruments les deux vues
- 2- Inscrire les tolérances géométriques demandées.

$\frac{\dots}{5.75}$

$\frac{\dots}{2.5}$

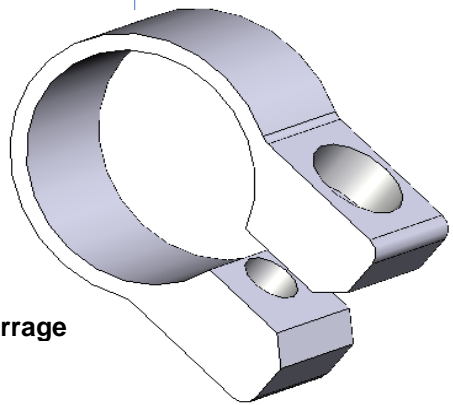
$\frac{\dots}{1.5}$

$\frac{\dots}{1.75}$



B		$\phi 0.02$	A
G,E		0.03	B
G		0.05	E
H		0.2	I
C		$\phi 0.02$	D

B		0.04
G		0.08
D		0.05
I		0.4



collier de serrage