

Concours d'Assistant Ingénieur préparateur d'essais

Epreuve écrite

Laboratoire de Biomécanique Appliquée (LBA)
Département TS2 – Site de Marseille

Durée de l'épreuve : 2 heures

Aucun document, téléphone, ordinateur n'est accepté pour l'épreuve

Les candidats sont libres de traiter les questions dans l'ordre qu'ils souhaitent.

L'usage du compas, équerre, règles est autorisé pour l'épreuve.

Une calculatrice NON programmable est autorisée pour l'épreuve.

L'épreuve est notée sur un total de 80 points

Question 1 : Connaissances sur les systèmes d'unité

/4 points

Donner les unités usuelles des grandeurs suivantes :

Energie

Puissance

Pression

Longueur d'onde

Accélération

Contrainte

Moment

Déformation

Question 2 : Connaissances en instrumentation et mesure

/12 points

Les chercheurs de Laboratoire sollicitent votre expertise pour réaliser des mesures expérimentales. Pour chacune des données à mesurer ci-dessous citez quelles solutions techniques peuvent être envisagées ainsi qu'un avantage et un inconvénient par solution.

-Déformation : *avec quoi*
 Les +
 Les -

-Pression : *avec quoi*
 Les +
 Les -

- Accélération : *avec quoi*
 Les +
 Les -

-Forces : *avec quoi*
 Les +
 Les -

-Débit : *avec quoi*
 Les +
 Les -

-Mouvement : *avec quoi*
 Les +
 Les -

Question 3 : Technologie de l'instrumentation

/2 points

Exposer brièvement le principe d'un capteur piézo-électrique

Question 4 : Traitement des données

/5 points

Dans le traitement de données d'expérimentation, que signifie pour vous la notion d'intervalle de confiance ?

Quelle est la différence entre moyenne et médiane ?

Dans quelle situation on utilisera plutôt l'une ou l'autre des formules ?

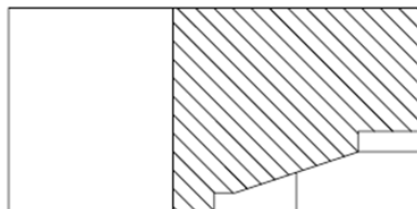
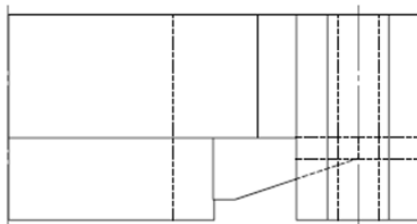
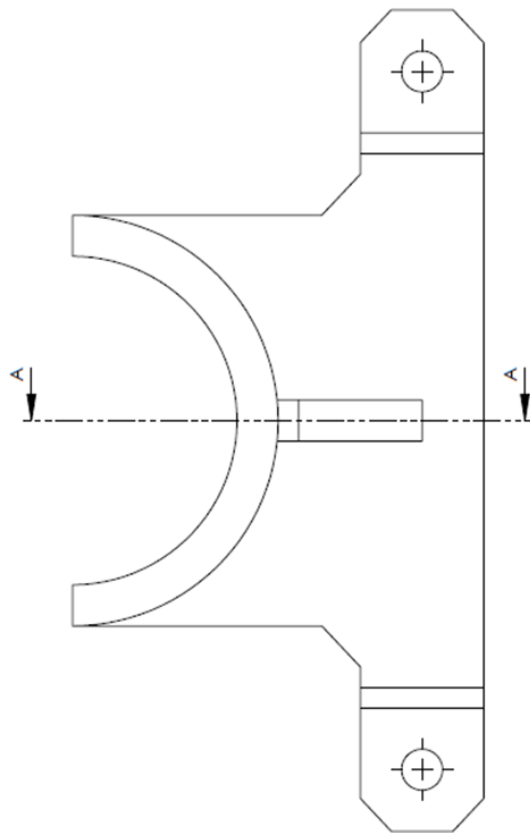
Vous avez à traiter un grand nombre de courbes expérimentales pour lesquelles on vous demande de définir un corridor de réponse. Comment vous y prenez-vous ?

Question 5 :

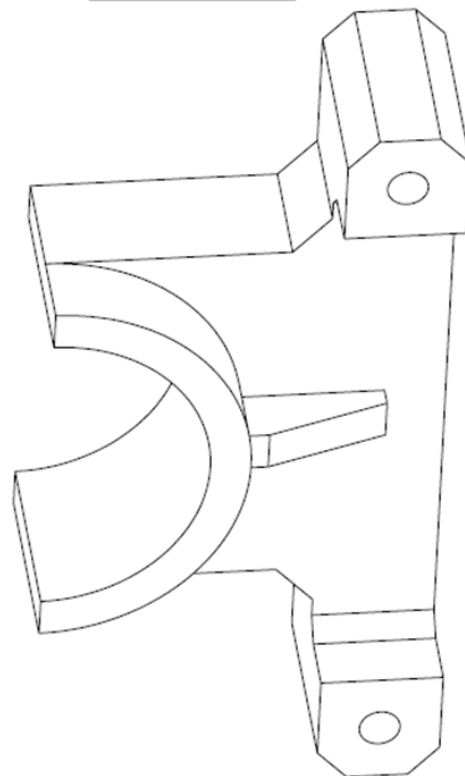
Dessin industriel

/6 points

Voici une pièce mécanique dont il faut compléter la vue de dessus



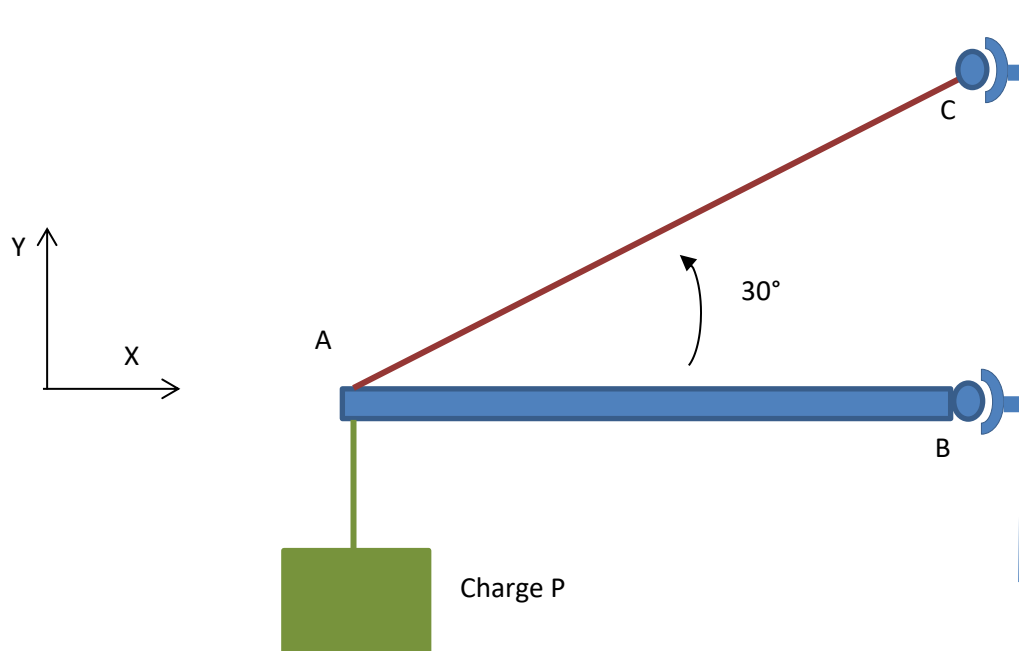
COUPE A-A
ECHELLE 1 : 1



Question 6 :**Mécanique- Dimensionnement des Structures****/12 points**

Une poutre AB horizontale est fixée à une paroi verticale par une liaison pivot en B et tenue par le câble AC à son extrémité A. Elle supporte une charge verticale P en A (cf Figure ci-dessous)

Les masses du câble et de la poutre seront négligées.



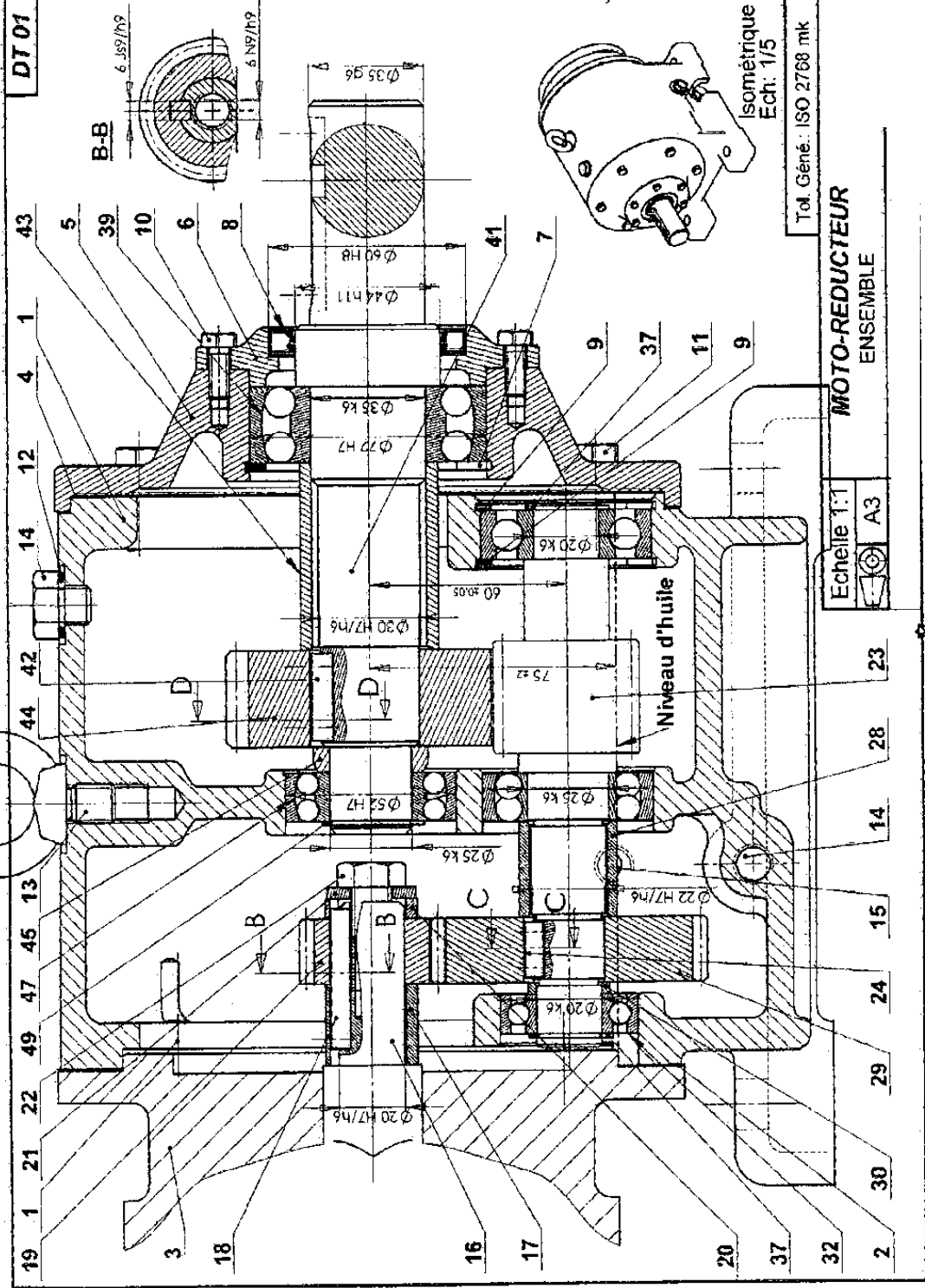
La liaison pivot en B bloque les deux translations dans le plan (X,Y) de la poutre

La poutre AB a une longueur L.

- 1> En posant l'équilibre statique de la poutre AB dans le plan (X,Y), calculer les actions de liaison en B et l'effort F dans le câble, en fonction de P.**
- 2> Comment est sollicitée la poutre AB ? (en traction ? en cisaillement ?.....)**
- 3> Y-a-t-il risque de flambement de la poutre AB ?**

Question 7 :**Mécanisme et conception****/6 points*****Quel est le principe de ce mécanisme ?******Quels paramètres déterminent le rapport de réduction ?******Expliciter le rôle des pièces n° 8, 28, 39 et 42 ?***

Nomenclature Moto-réducteur							
repère	désignation	nombre	commentaire	repère	désignation	nombre	commentaire
1	Bâti	1		21	Rondelle	1	
2	Joint papier	1		22	Vis H	1	
3	Moteur	1	Stator	23	Pignon arbré (axe intermédiaire)	1	$Z_{23} = 12 \quad m = 3$
4	Joint papier	1		24	Clavette	1	
5	Couvercle de droite	1		28	Entretoise	1	
6	Bouchon	1		29	Roue	1	$Z_{29} = 40 \quad m = 2$
7	Circlips	1		30	Entretoise	1	
8	Joint à lèvres	1		31			
9	Circlips	1		32	Roulement à bille à contact radial	1	$D = 52, d = 20, B = 15$
10	Vis H	6		36	Roulement à bille à contact radial	1	$D = 42, d = 20, B = 12$
11	Vis H	6		37	Circlips	2	
12	Joint plat	1		39	Roulement à deux rangées de bille	1	$D = 72, d = 36, B = 23$
13	Anneau de levage	1		41	Arbre de sortie	1	
14	Vis H	1		42	Clavette	1	
15	Niveau d'huile	1		43	Entretoise	1	
16	Axe moteur	1		44	Roue	1	$Z_{44} = 26 \quad m = 3$
17	Entretoise	1		45	Entretoise	1	
18	Clavette	1		47	Roulement à deux rangées de bille	2	$D = 52, d = 25, B = 15$
19	Pignon	1	$Z_{19} = 20 \quad m = 2$	49	Circlips	1	
20	Entretoise	1					



Question 8 :**Caractérisation mécanique****/12 points**

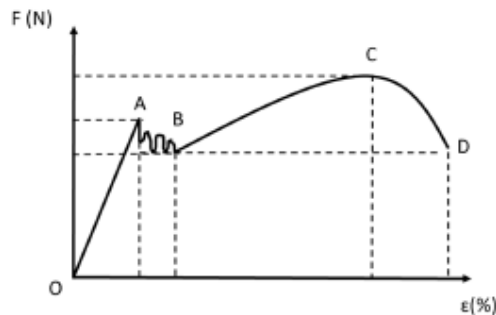
1. Les recherches du laboratoire d'épidémiologie de l'Ifsttar ont montré que les peaux de bananes constituent un danger majeur de blessures des piétons à la sortie des écoles maternelle. De nombreux travaux ont d'ailleurs été conduits au sein du département transports santé sécurité de l'Ifsttar pour en comprendre les mécanismes de blessures des usagers. Toutefois il semblerait que certaines bananes aient des propriétés mécaniques à la rupture qui pourraient expliquer en partie la cause des chutes des piétons. On vous demande de mettre en place un essai de traction uni-axial monotone à la rupture à une vitesse de 0.5m/s pour caractériser la réponse mécanique d'une banane.

Trois machines sont disponibles au Laboratoire : Une machine de traction, un impacteur linéaire, un pendule. Quelle machine utiliseriez-vous ?

Pouvez-vous décrire en 15 lignes maximum, le travail que vous allez mettre en place (types de capteurs, vérifications, protocole expérimental, ...)

(/6 points)

2. votre expérimentation réalisée, vous obtenez la courbe type suivante :



Pouvez-vous décrire les différentes phases de la réponse mécanique en traction de la banane.

(/4 points)

3. Quelle est la différence entre un matériau ductile et un matériau fragile. Donner des exemples

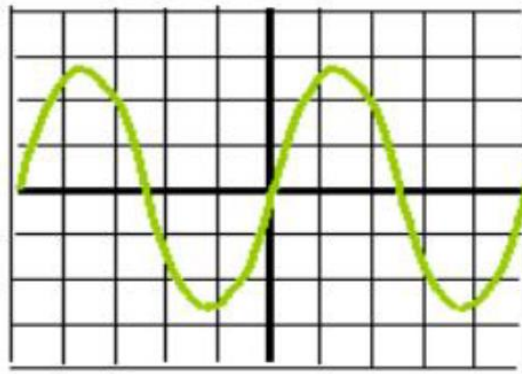
(/2 points)

Question 9 :**Oscilloscope****/4 points**

Vous devez utiliser un oscilloscope du Laboratoire pour vérifier une instrumentation. La sensibilité de l'oscilloscope est de 2.5V par division et son balayage est de 20ms/div.

Donner la période, la tension maximale et la fréquence du signal ci-dessous

Pour observer de manière certaine l'intégralité des composantes du signal, vous placez l'oscilloscope en mode DC ou AC ?

**Question 10 :****Hygiène et sécurité****/9 points**

Définir la signification de chaque pictogramme (/3points)



a



b



c



d



e



f

Quelle est la définition du CHSCT, qui le compose ? (/2points)

Le Laboratoire de Biomécanique pour lequel vous candidatez travaille avec des tissus biologiques, citez deux contraintes/précautions d'usage lors d'expérimentations utilisant des tissus biologiques. (/4points)

Question 11 :

Anglais

/8 points

Voici un extrait d'une documentation technique

"Gage Factor (GF) is the measure of sensitivity, or output, produced by a resistance strain gage. Gage factor is determined through calibration of the specific gage type, and is the ratio between $\Delta R/R_0$ and $\Delta L/L$ (strain), where R_0 is the initial unstrained resistance of the gage. It is affected somewhat by pattern size, geometry, S-T-C number, and temperature. Each gage package is supplied with the GF, as well as its tolerance and temperature sensitivity."

De quoi s'agit-il? Vous pouvez en proposer une traduction générale.