	Concours : Technicien CN, BAP C, Technicien en instrumentation scientifique, expérimentation et mesure, session : 2016 Epreuve écrite d'admissibilité : Jeudi 9 juin 2016 à l'Université de Bourgogne, DIJON **NOM PATRONYMIQUE : ……** **PRENOM : ……. NOM USUEL : ……..**
	Concours : Technicien CN, BAP C, Technicien en instrumentation scientifique, expérimentation et mesure, session : 2016 Epreuve écrite d'admissibilité : Jeudi 9 juin 2016 à l'Université de Bourgogne, DIJON

UNIVERSITE DE BOURGOGNE – DIJON

SESSION 2016

CONCOURS EXTERNE
D'ACCES AU CORPS DE TECHNICIEN CLASSE NORMALE DE RECHERCHE ET DE FORMATION DU MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

BAP C
EMPLOI-TYPE : Technicien en instrumentation scientifique, expérimentation et mesure

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE

(Durée : 3 heures, coefficient : 3)

Date de l'épreuve : Jeudi 9 juin 2016

Le « sujet-réponse » comporte 34 pages numérotées de 1/34 à 34/34.
Vérifiez que votre exemplaire est complet

Le candidat doit rédiger l'épreuve écrite sur le présent document. Compléter les feuilles en respectant les emplacements réservés aux réponses et en soignant la présentation. Aucun document complémentaire ne sera accepté ni corrigé.
Tout signe permettant l'identification du candidat rendra invalide la copie et entraînera la note de 0/20.

L'USAGE DES TELEPHONES PORTABLES EST STRICTEMENT INTERDIT

L'USAGE DE LA CALCULATRICE DE POCHE N'EST PAS AUTORISÉ

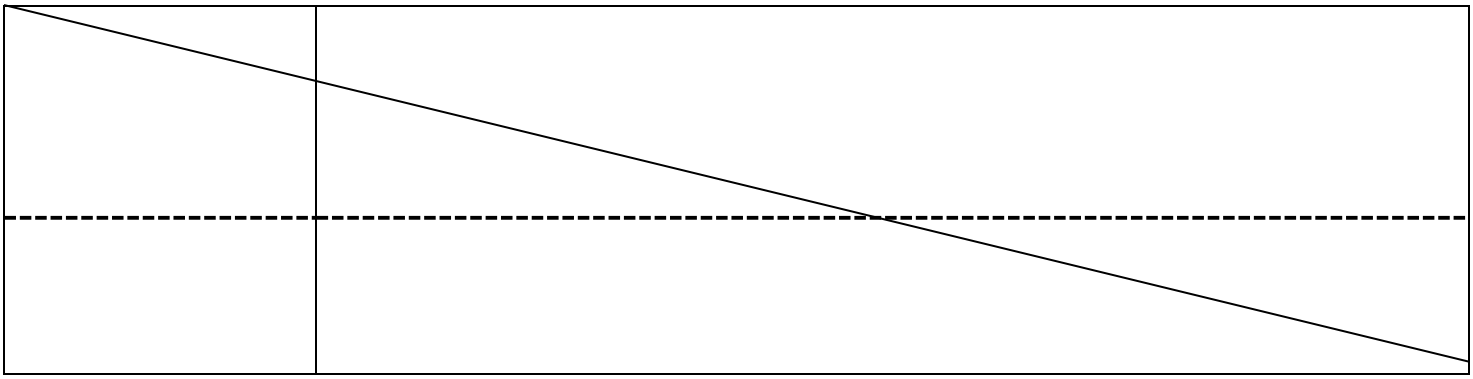
CULTURE GENERALE

Question 1 :
Convertissez les données suivantes avec les unités proposées :

1,2 t	hg
1h02	s
100mL	cm^3
1bar	Pa
$9000m^2$	ha

Question 2 :
Complétez le tableau suivant :

Grandeur physique	**Unité SI**	**Capteur**
Temps		
Fréquence		
Débit		
Température		
Masse		
Force		
Puissance		
Intensité électrique		
Tension électrique		
Masse molaire		



Question 3 :

Les matériaux/milieux qui suivent, sont-ils conducteurs ou isolants électriques ? (cochez la case correspondante).

Matériaux	Isolant électrique	Conducteur électrique
Liège		
Cuivre		
Eau de mer		
PVC		
Acier		

Question 4 :

Les matériaux/milieux qui suivent, sont-ils conducteurs ou isolants thermiques ? (cochez la case correspondante).

Matériaux	Isolant thermique	Conducteur thermique
Liège		
Cuivre		
Air		
PVC		
Vide		

HYGIENE ET SECURITE

Question 5 :
Que signifie l'acronyme CHSCT ? Et quel est son rôle ?

Question 6a :
Vous intervenez dans un laboratoire de TP de Chimie, quels sont les EPIs nécessaires ?

Question 6b :
L'alarme incendie se déclenche alors que vous êtes dans une salle de TP avec des étudiants, que faites-vous ?

Question 7 :

Donnez la signification de chaque pictogramme et un exemple de mesure de prudence.

Pictogramme	Signification	Mesure de prudence

Question 8 :

Donnez trois manquements à la sécurité et/ou aux bonnes pratiques de laboratoire sur la photo suivante :

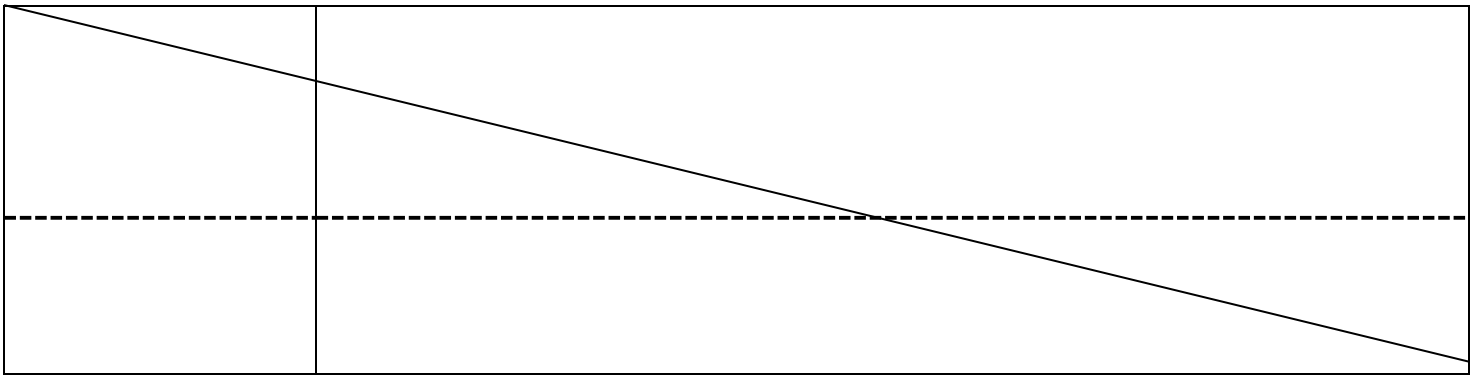
ANGLAIS

Question 9 :

En vous basant sur le document fourni en annexe, résumez en français les avantages de la gamme de balance XS-L de chez Mettler Toledo.

Question 10 :

Dans le cadre de travaux pratiques, on souhaite peser un échantillon dont le poids estimé est compris entre 16kg et 20kg. Quel premier choix de balance feriez-vous ?



Question 11 :

On souhaite que la sensibilité soit la meilleure/la plus précise possible et que le taux de répétabilité soit le plus constant. Au final, quelle balance achèteriez-vous ?

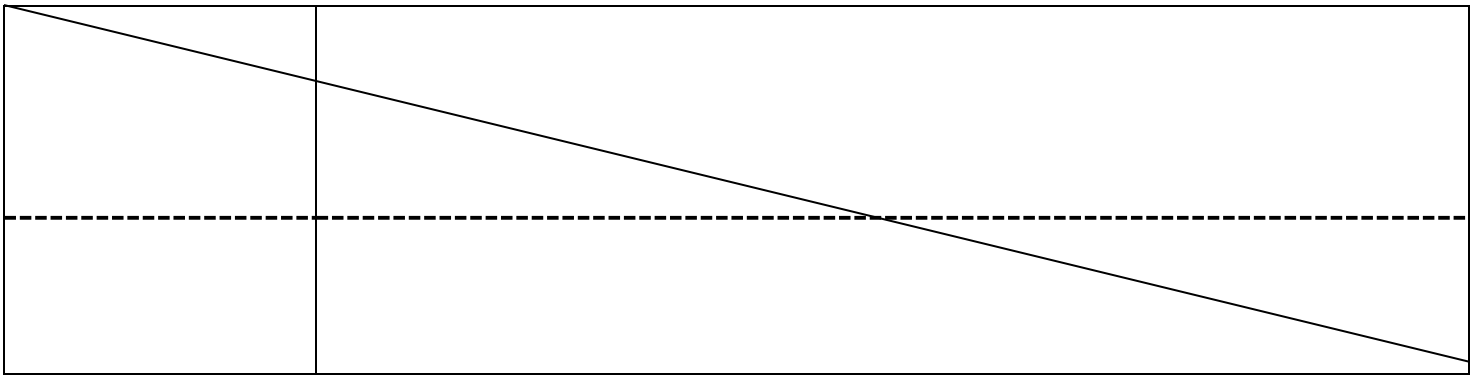
CHIMIE

Question 12 :
Complétez le tableau suivant :

Elément	Cuivre		Sodium		Azote
Symbole chimique		Hg		K	

Question 13 :
Calculez la masse molaire de l'acide chlorhydrique.

Données :
Masse molaire Oxygène : 16 g.mol^{-1}
Masse molaire Carbone : 12 g.mol^{-1}
Masse molaire Hydrogène : 1 g.mol^{-1}
Masse molaire Chlore : 35,5 g.mol^{-1}



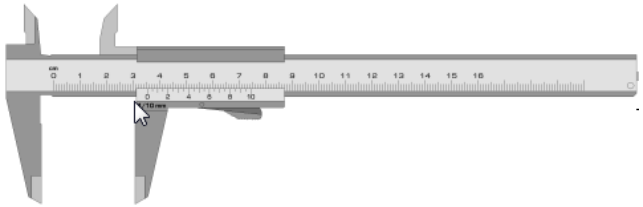
Question 14 :
On veut préparer une solution de soude (NaOH) à 0,1 mol.L^{-1}, quelle masse faut-il peser pour préparer 1 litre de solution ?

Données : masse molaire NaOH : 40 g.mol^{-1}

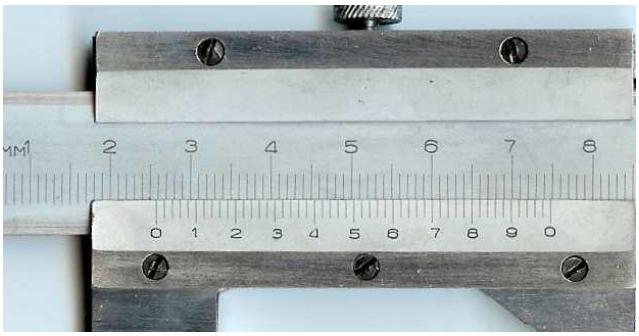
Question 15 :
Calculez le pH de cette solution.

MECANIQUE

Question 16 :
Nommez l'appareil :



Question 17 :
Quelle valeur est indiquée sur cet appareil ?

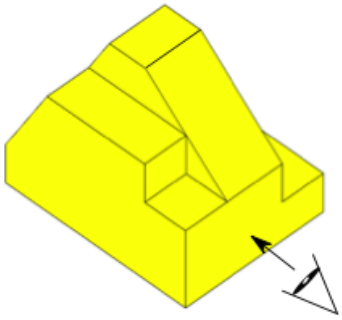


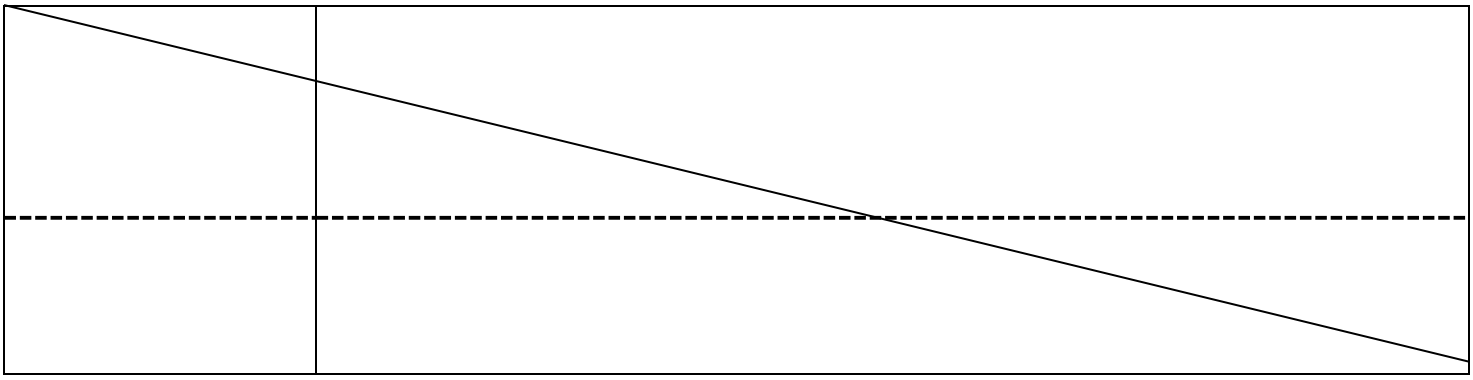
Question 18 :
Dans un dessin industriel, que représente :

(1) ——————— un trait continu fort	(1)
(2) – – – – – – – – – – – un trait interrompu fin	(2)
(3) ——— – ——— – ——— un trait mixte fin	(3)

Question 19 :

Complétez les vues de face, de gauche et de dessus du bloc entaillé représenté en perspective, en correspondance les unes avec les autres.

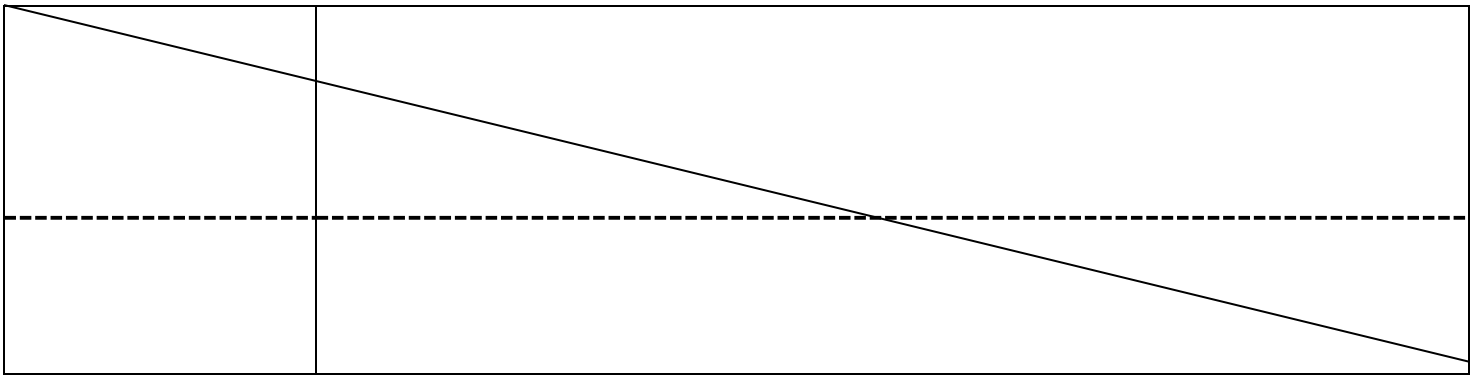




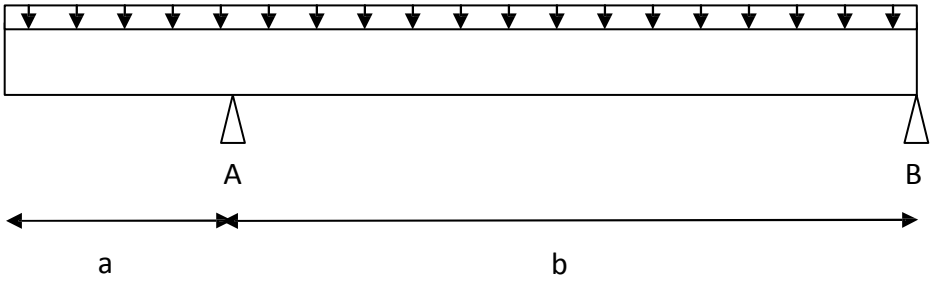
Question 20 :
On règle une clé dynamométrique sur un couple de serrage de 150N.m.
La longueur de la clé est de 50cm, quelle force doit être appliquée au bout du manche pour atteindre le déclenchement de la clé ?

Question 21 :
On considère une poutre en béton armé de section rectangulaire 15 cm de base et 25 cm de haut. Le poids volumique du matériau est de 25 kN /m^3.

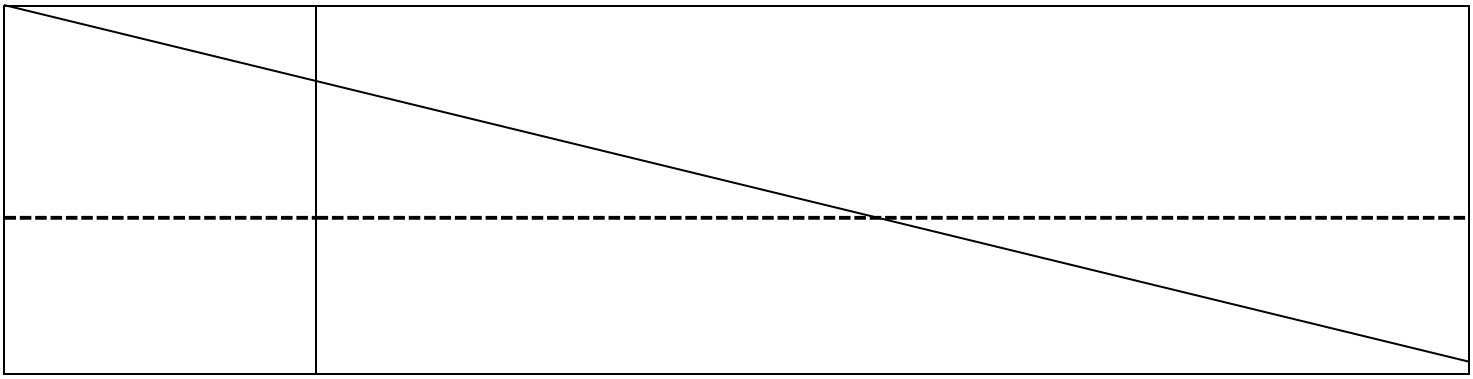
a) Calculez le poids *p* de cette poutre par mètre de longueur :



b)



Ce schéma représente une poutre en béton armé de longueur totale $L = a+b$. Elle est posée sur deux appuis A et B. La partie en porte à faux a une longueur a ; la distance entre l'appui A et l'appui B est de mesure b. Cette poutre est soumise à une charge uniformément répartie de valeur f en N/m.
Calculez les intensités des réactions d'appui RA en A et RB en B en fonction de f ,a et b.

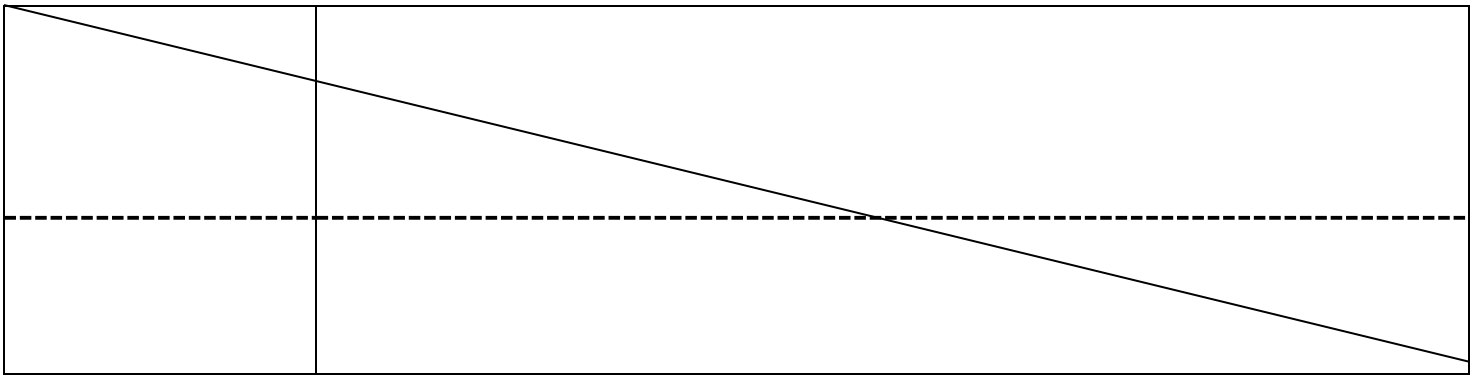


INFORMATIQUE

Question 22 :

Identifiez chaque type de câble/connecteur à partir de la liste (mettre la lettre correspondante dans la case prévue à cet effet).

A. BNC
B. DVI
C. Firewire – IEEE 1394
D. GPIB IEEE488
E. HDMI
F. Jack
G. Nappe PATA
H. Nappe SATA
I. Parallèle – Centronics
J. RCA – Vidéo
K. RJ45
L. RS232 – DB9
M. SCSI
N. USB
O. VGA

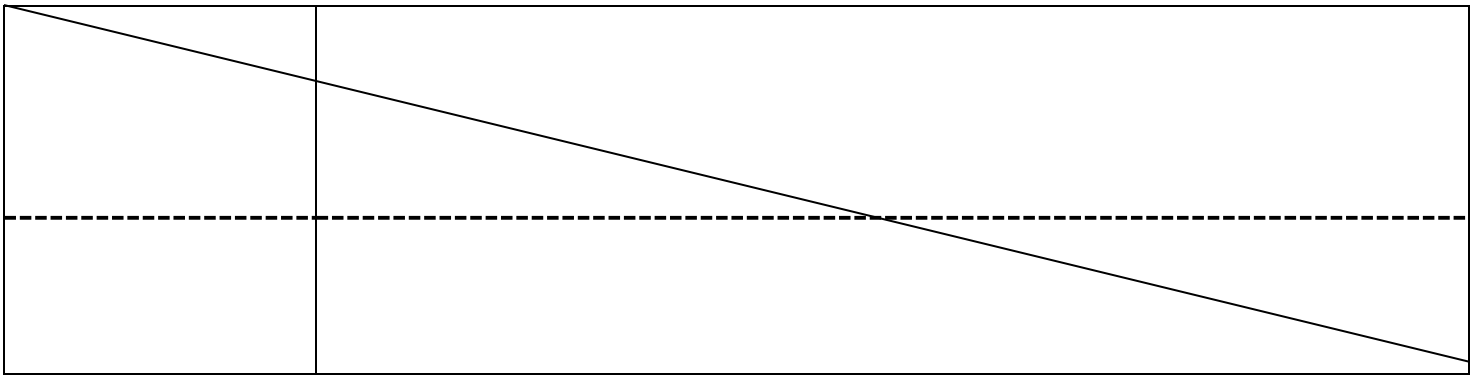


Question 23 :
A quoi servent les logiciels suivant :

Excel	
Word	
Autocad	
Labview	
Matlab	

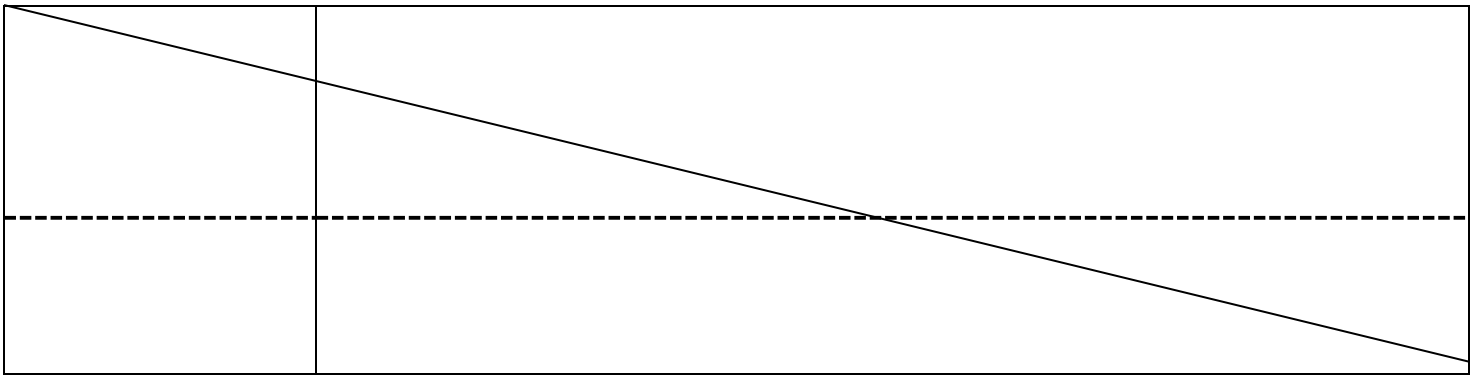
Question 24 :
Acquisition de données.

a) Quel est le rôle d'une carte d'acquisition ?



b) Schématisez la chaine d'acquisition numérique allant d'un capteur de pression à un ordinateur (affichage).

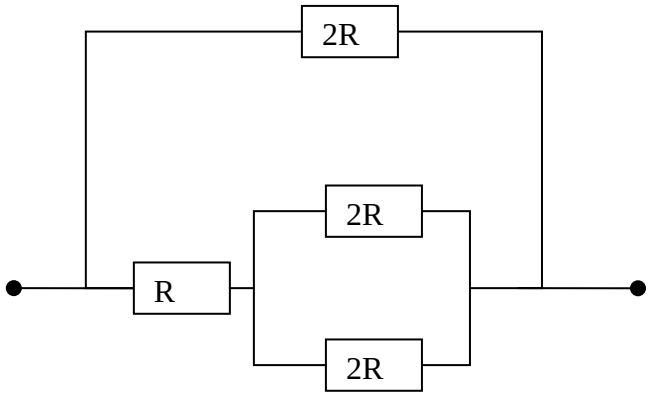
c) Expliquez chacune des étapes.



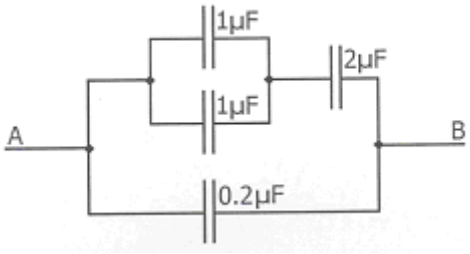
Question 25 :
Citez 3 supports de stockage de données.

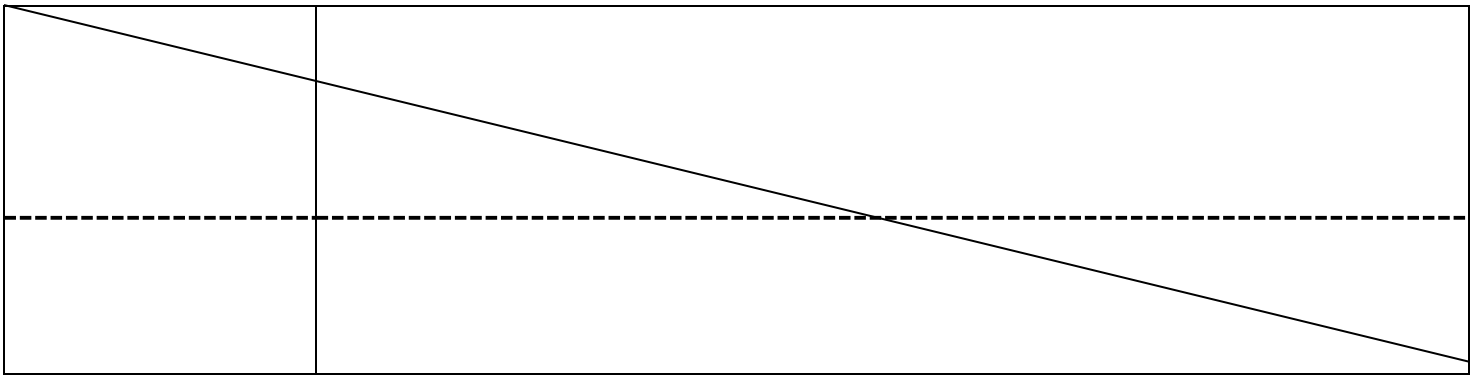
ELECTRONIQUE

Question 26 :
Calculez la Résistance équivalente (Req) du montage suivant ?



Question 27 :
Donnez la valeur C_{AB} de la capacité équivalente entre les points A et B du montage suivant :



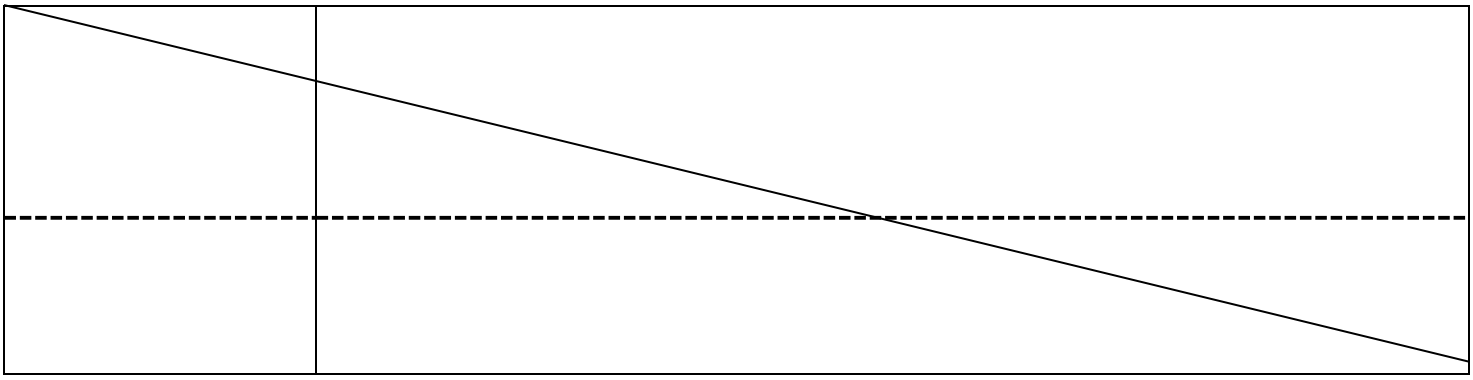


Question 28 :

Deux résistances de 0.5 W valant respectivement 200 Ω et 500 Ω sont montées en parallèle.

a) Quelle est celle qui dissipe la puissance la plus élevée, justifiez votre réponse ?

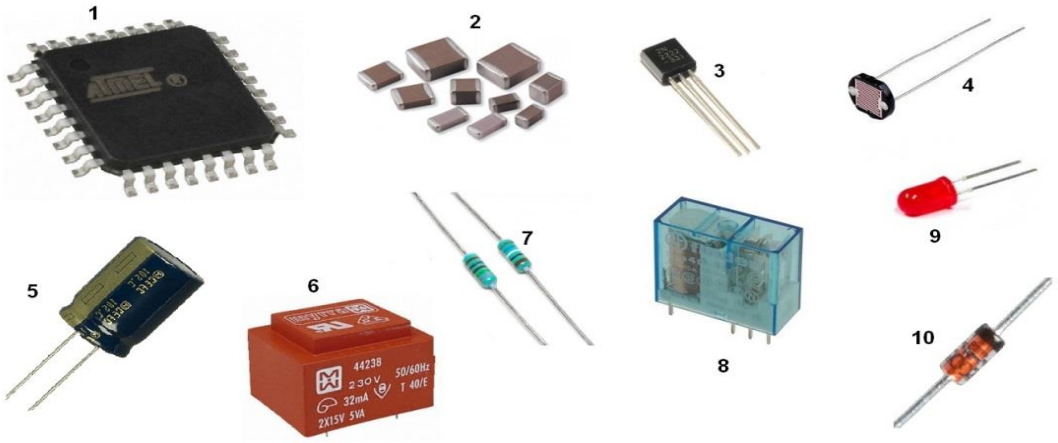
b) Quelle tension maximale peut-on appliquer à l'ensemble ?



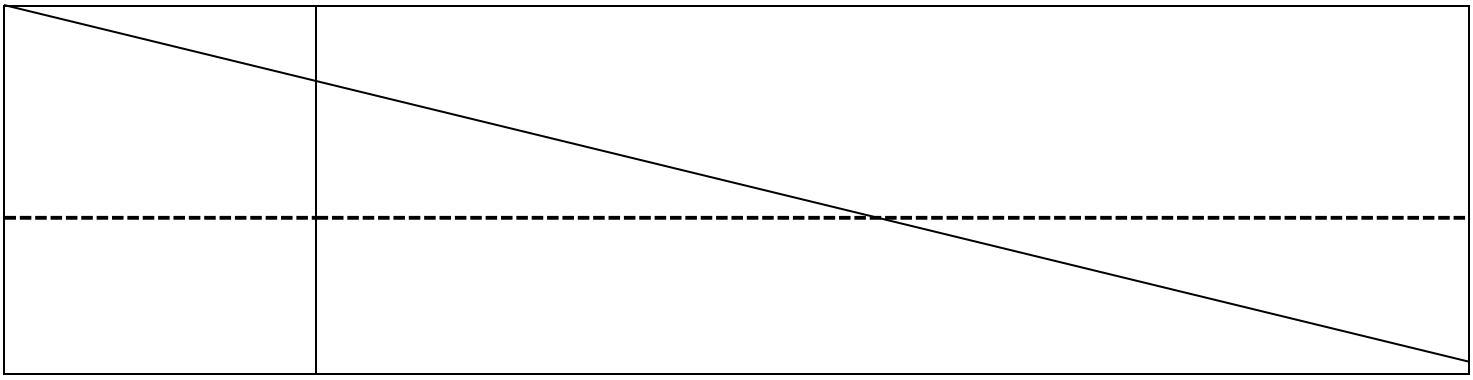
c) Quelle est alors la puissance dissipée par l'ensemble ?

Question 29 :

Identifiez les composants sur l'image et donnez leurs symboles normalisés (sauf le n°1).



Numéro du composant	Nom du composant	Symbole
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		



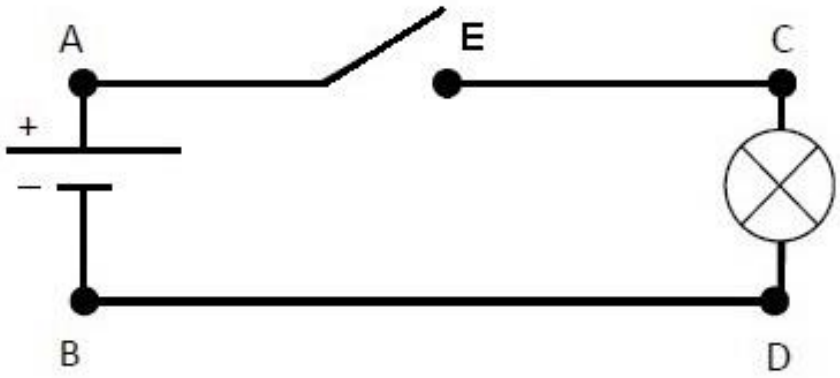
Question 30 :
A quoi sert un interrupteur ?

Question 31 :
A quoi sert un disjoncteur ?

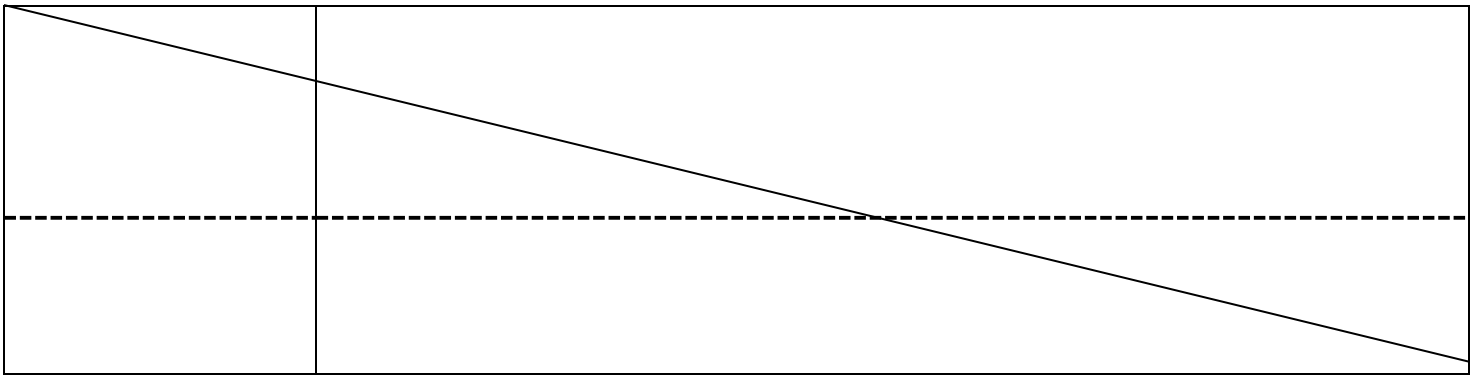
Question 32 :
A quoi sert un fusible ?

Question 33 :
A quoi sert un interrupteur différentiel ?

Question 34 :
Sur le circuit électrique suivant, dessinez et expliquez où brancher un multimètre pour mesurer :



a) Le courant sortant de la batterie.



b) La tension traversant la lampe.

Question 35 :

Sur une installation électrique par quelle couleur est repéré le neutre ?

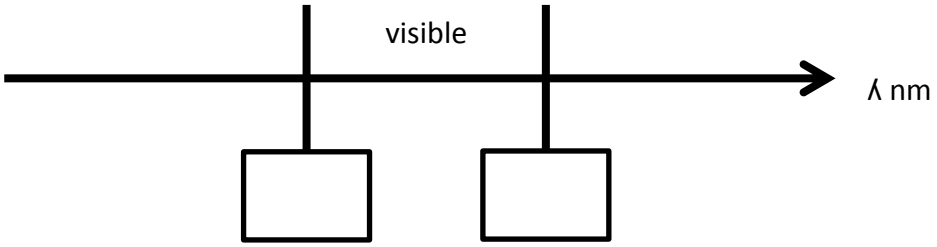
Question 36 :

Calculez la valeur de l'intensité à sélectionner pour un disjoncteur protégeant un circuit constitué de 4 radiateurs de 1300W chacun sous 220V. Les valeurs disponibles chez le fournisseur sont 16A, 20A, 25A et 30A. Expliquez votre choix.

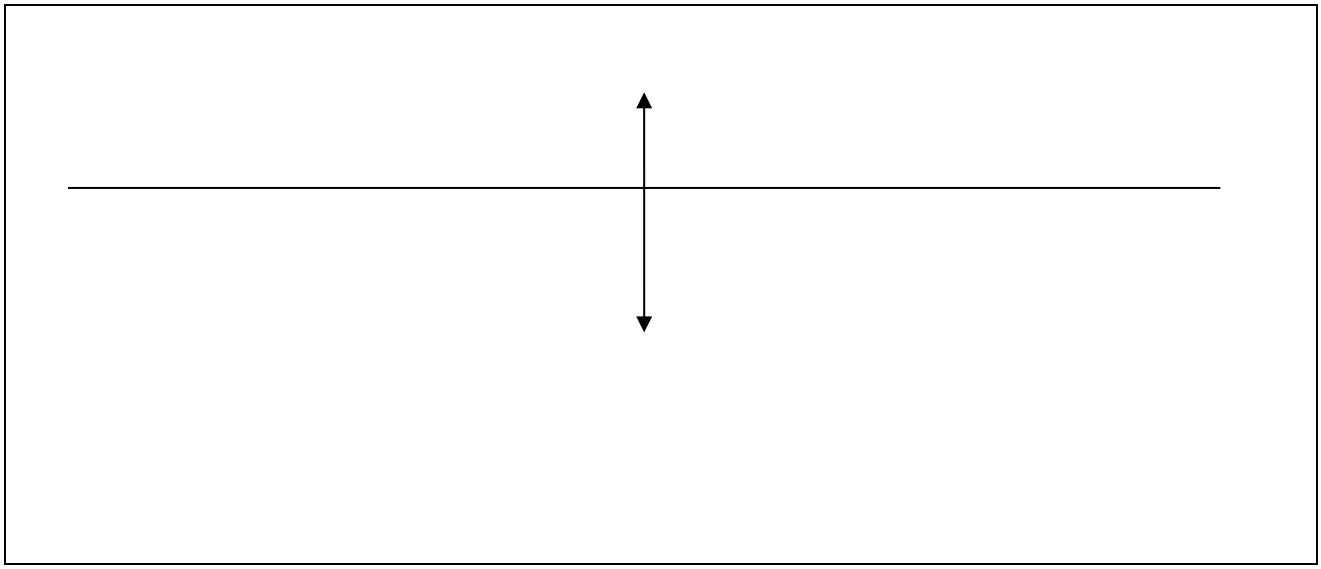
OPTIQUE

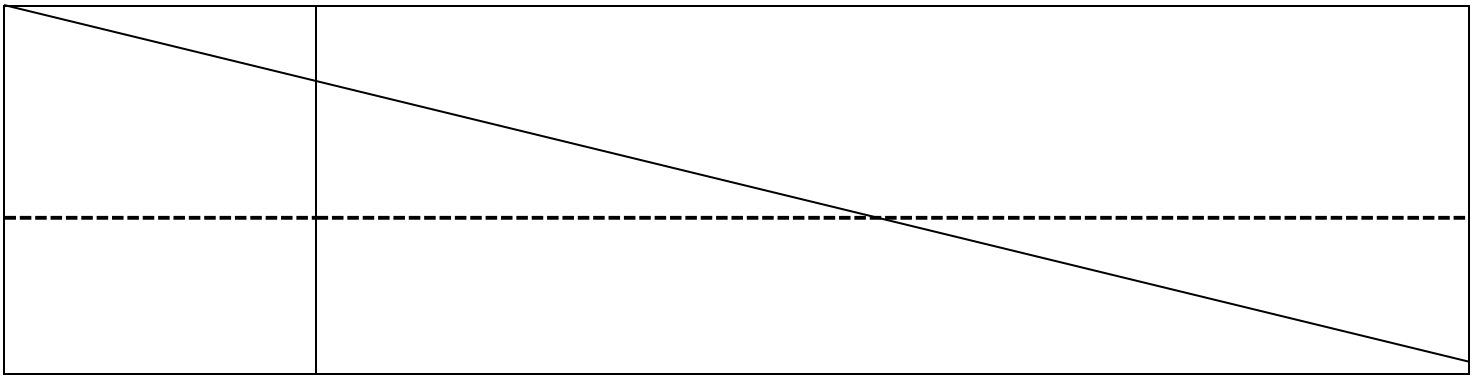
Question 37 :
Gamme spectral.

Sur le schéma suivant, indiquez, en nanomètres, les limites approximatives du rayonnement visible et situez les rayonnements ultraviolet et infra rouge.



Question 38 :
Soit un objet réel A situé à une distance 2f' d'une lentille convergente de focale f' et de centre O. Quelle est la position de l'image A' ? (justifiez par un dessin et par un calcul).





Question 39 :

Un faisceau laser se propageant dans l'air (indice n1) arrive à une interface air-verre avec un angle d'incidence i1 = 25°. Que vaut l'angle de réfraction i2 dans le verre (indice n2=1.50) ?

TECHNIQUE DE VIDE ET CRYOGENIE

Question 40 :
Complétez le tableau suivant :

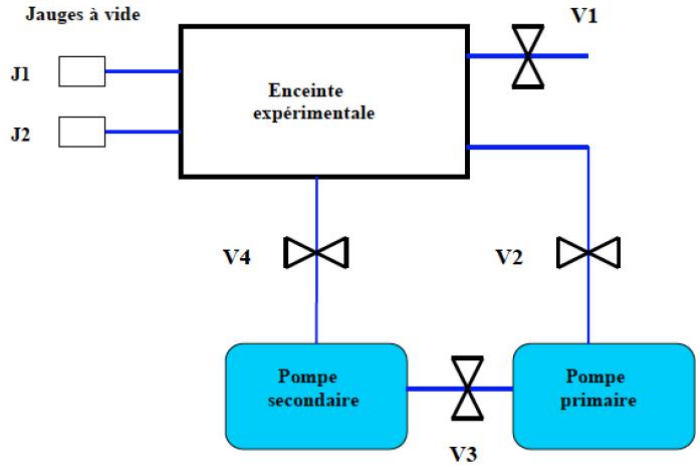
Domaine de pression	Dénomination du vide	Exemple de pompe
10 mbar à 10^{-3} mbar		
10^{-3} mbar à 10^{-7} mbar		
10^{-7} mbar à 10^{-12} mbar		

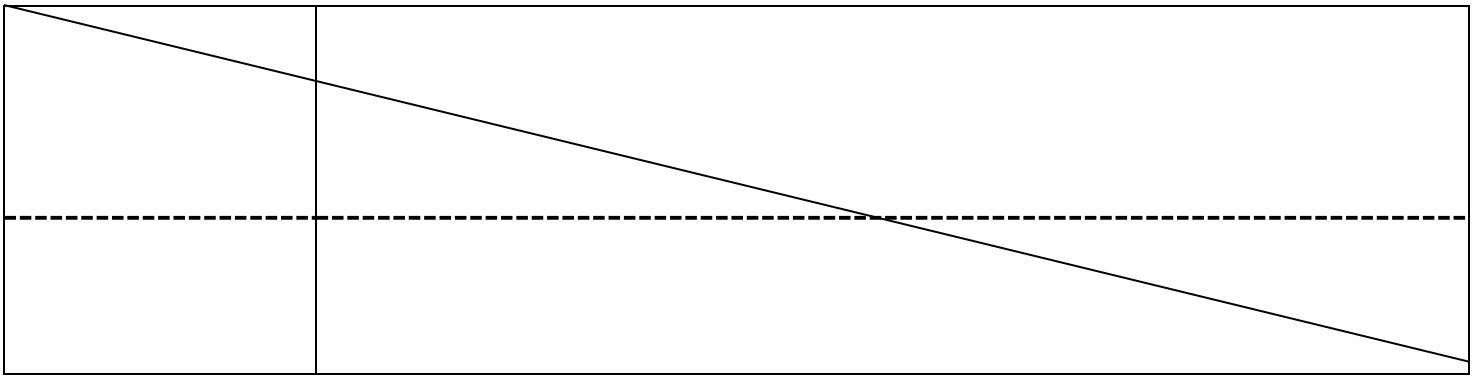
Question 41 :
Citez 2 fluides cryogéniques ?

Question 42 :
Quelle est la valeur en degré du zéro absolu ?

Question 43 :

Vous devez réaliser un vide de 10^{-7} mbar dans l'enceinte. A partir du schéma suivant, décrivez le processus de mise en route et de pompage de l'installation.





ANNEXE

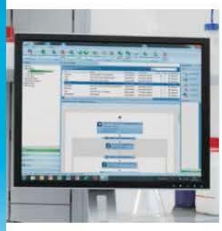
XS-L Precision Balances

Worry-free Weighing

Fast, Reliable and Ergonomic

Robustness
The innovative MonoBloc^{HighSpeed} weighing cell ensures high measurement precision and fast weighing results. The overload protection guarantees durability.

Ergonomic Operation
Placing the terminal at eye-level on a stand eliminates excessive bending of the neck and encourages a good working posture, at the same time ensuring the terminal is protected against damage from accidental spills and impacts.



Automatic Data Handling
Connect your XS balance to our LabX laboratory software for fast and error-free data management. LabX saves all data automatically, performs all calculations and generates sample labels and reports as required. Manual transcription can be completely eliminated.

Easy-to-read Numbers
The large figures on the display are bright and clear to read. Eyes don't get tired and concentration remains focused on the weighing task.

XS-L Precision Balances

The Trusted Workhorses for All Conditions

The XS-L large platform precision balances have been designed for those who need to weigh heavy loads with the highest accuracy.

The MonoBloc^{HighSpeed} weighing cell guarantees precise weighing results even in the toughest of environments. The weighing cell is fully protected against accidental overload so you can be assured of a long balance lifetime.

The balance touchscreen and the intuitive user interface make balance operation quick and easy. Connection to our LabX software speeds up weighing processes and provides a higher level of process security; all data is handled automatically, completely eliminating the need for any manual transcription.

METTLER TOLEDO

XS-L Precision Balances
(Large Weighing Platform)

Balance model	XS10001L	XS16001L	XS32001LDR	XS32001L	XS16000L	XS32000L
Limit Values						
Maximum capacity	10.1 kg	16.1 kg	32.1 kg	32.1 kg	16.1 kg	32.1 kg
Maximum capacity, fine range	-	-	6.4 kg	-	-	-
Readability	100 mg	100 mg	1000 mg	100 mg	1 g	1 g
Readability, fine range	-	-	100 mg	-	-	-
Repeatability	80 mg	80 mg	60 mg	80 mg	0.6 g	0.6 g
Repeatability, fine range	-	-	10 mg	-	-	-
Linearity deviation	200 mg	200 mg	300 mg	300 mg	0.6 g	0.6 g
Typical Values						
Repeatability	40 mg	40 mg	400 mg	40 mg	0.4 g	0.4 g
Repeatability, fine range	-	-	40 mg	-	-	-
Linearity deviation	60 mg	130 mg	200 mg	200 mg	0.4 g	0.4 g
Sensitivity offset (test weight)	120 mg (10 kg)	260 mg (16 kg)	320 mg (32 kg)	320 mg (32 kg)	0.38 g (16 kg)	0.65 g (32 kg)
MinWeight (USP, 5% range)	82 g	82 g	82 g	82 g	820 g	820 g
MinWeight (k=2, U=1%, 5% load)	8.2 g	8.2 g	8.2 g	8.2 g	82 g	82 g
Settling time	1 s	1.5 s	1.5 s	1.5 s	1.2 s	1.2 s
Dimensions						
Weighing Pan Size (mm)	280 x 360	280 x 360	280 x 360	280 x 360	280 x 360	280 x 360

Features

Accurate Results	High resolution technology
	FACT internal adjustment with advanced test features
Efficient Operation	Big numbers on display
	Easy cleaning
Quality Assurance	TestManager embedded software
	MinWeigh function
	FACT and GWP history
	Password protection
Seamless Process	LabX ready
	Built in RS232, 7 options for the second slot e.g. Ethernet, Bluetooth, PS2

Embedded Applications

Standard weighing, piece counting, percent weighing, statistics, formulation, dynamic weighing, density

Selected Accessories

ErgoStand
Place your display on a stand and adjust the tilt to suit your height; it's easier to read and good posture is maintained.

Printers
The robust P-50 series lab printers produce archival-quality printouts on paper as well as continuous and peel-off labels.

Connectivity
In addition to the built in RS232, a second interface provides options for Ethernet, PS2, Bluetooth or RS232 connections.

ErgoSens
Simplify processes by performing selected balance operations at the wave of a hand e.g. weigh, tare, print. Foot-operated switches also available.

LabX Laboratory Software – Power the Bench
LabX brings power to your laboratory bench by providing full user guidance on the instrument touchscreen, handling all data automatically, and ensuring process security on multiple instruments – all with one software and no manual transcriptions.

Mettler-Toledo AG
Laboratory Weighing
CH-8606 Greifensee, Switzerland
Phone +41 44 944 22 11
Fax +41 44 944 30 60

Subject to technical changes
© 07/2014 Mettler-Toledo AG
11796520
Global MarCom Switzerland

www.mt.com/xs-precision

For more information

GWP®
Good Weighing Practice™

The internationally recognized GWP® guideline reduces weighing risks and helps to:
- identify the correct balance for the weighing task
- reduce costs by optimizing testing procedures
- ensure compliance with regulations

www.mt.com/GWP