

Téléchargé sur
www.AERISC.com

PHYSIQUE & GÉOMÉTRIE



Le microscope est un instrument optique qui permet d'observer des objets très petits, invisibles à l'œil nu. Il est composé d'un objectif et d'un oculaire. Le microscope est utilisé en biologie, en médecine et en physique.

Le microscope est un instrument optique qui permet d'observer des objets très petits, invisibles à l'œil nu. Il est composé d'un objectif et d'un oculaire. Le microscope est utilisé en biologie, en médecine et en physique.

Table des matières

Table des matières.....	2
I. Préambule.....	3
II. Unités.....	4
II.1. Préfixes :.....	4
II.2. Longueur :.....	4
II.3. Masse :.....	5
II.4. Poids :.....	5
II.5. Masse volumique :.....	5
III. Table de conversion des unités.....	8
III.1. Longueur.....	8
III.2. Surface.....	8
III.3. Volume.....	8
III.4. Masse.....	8
IV. Géométrie.....	9
IV.1. Repère géométrique.....	9
IV.2. Représentation en plans, vues et coupes.....	9
IV.3. Trigonométrie.....	11
V. Physique statique.....	17
V.1. Centre de gravité.....	17
V.2. Équilibre des corps.....	17
V.3. Forces.....	22
V.4. Élingage en Y.....	24
V.5. Couples de forces.....	25
V.6. Bras de levier.....	25
V.7. Nouvelle notion d'équilibre.....	26
V.8. Schémas d'équilibre.....	26
V.9. Exercice de synthèse.....	28
V.10. Pressions.....	31
V.11. Frottements.....	31
VI. Connaissance des matériaux.....	33
VI.2. Ressorts.....	36
VII. Physique dynamique.....	37
VII.1. Force centrifuge.....	37
VII.2. Pendules.....	38
VIII. Travail et énergie.....	41
VIII.1. Petite histoire d'énergie.....	41
VIII.2. Exemples de transferts d'énergie.....	41
VIII.3. Différentes formes d'énergie.....	41

*Ce document a été téléchargé sur www.AERISC.com
Il ne peut être ni exploité ni diffusé*

I. Préambule

Dans leur grande majorité, les suspensions d'équipements de spectacle sont des installations complexes, spécialement conçues en fonction des lieux et des besoins rencontrés.

L'installateur d'un dispositif de suspension d'équipements n'est donc pas uniquement un *monteur de structure*, il en est également le concepteur.

La présence de ces équipements suspendus, dont la masse atteint fréquemment 30 tonnes pour les spectacles actuels, constitue un risque majeur pour le public et les employés. Le fait de *stationner sous la charge* en permanence est une spécificité du spectacle et doit conduire à la mise en œuvre de mesures compensatoires adaptées.

Le concepteur d'une installation de suspension d'équipements a donc le devoir de maîtriser correctement les principes physiques et géométriques qui lui permettront d'identifier les efforts repris par la structure afin de choisir les composants à utiliser.

Bien que ce chapitre « Physique & Géométrie » puisse vous sembler impénétrable, vous constaterez que la majorité des phénomènes physiques qui y sont décrits correspondent à des intuitions naturelles.

Prenons l'exemple des phénomènes dynamiques qui sont réputés complexes, néanmoins, chacun peut aisément percevoir qu'une personne qui saute sur une table aura plus de chance de la briser qu'en restant calmement allongée dessus.

*Ce document a été téléchargé sur www.AERISC.com
Il ne peut être ni exploité ni diffusé*

II. Unités

II.1. Préfixes :

giga... :	G	x 1 000 000 000
méga... :	M	x 1 000 000
kilo... :	k	x 1 000
hecto... :	h	x 100
déca... :	da	x 10

déci... :	d	÷ 10
centi... :	c	÷ 100
milli... :	m	÷ 1 000
micron... :	m	÷ 1 000 000

II.2. Longueur :

Distance entre deux points, longueur d'un segment droit, longueur d'un segment courbe, etc.

II.2.1. Unité internationale :

Le mètre : m

II.2.2. Unité non-métriques :

inch :	in	1 in = 2.54 cm
Foot :	ft	1 ft = 0.3048 m
Yard :	yd	1 yd = 0.9144 m
Mile :	mile	1 mile = 1609.344 m
Mille marin :	mille	1 mille = 1852 m

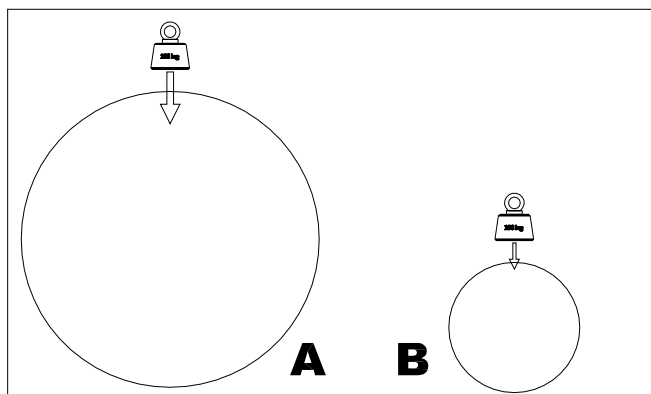
ATTENTION ! Ne pas confondre *masse* et *poids*.

La masse (kg) = Elle représente la quantité de matière. Elle est donc une caractéristique intrinsèque et constante de l'objet. Elle se mesure en kilogrammes.

Le poids (N) = Il représente une force. Il n'est donc pas une caractéristique constante mais varie en fonction de différents phénomènes : Attraction de la planète, accélération centrifuge, densité par rapport à l'atmosphère, etc. Il se mesure en Newtons. Le poids est l'équivalent du produit de la masse par l'accélération due à la pesanteur.

Exemple : un homme de 75 kg (c'est sa masse, et non son poids contrairement à l'expression courante), possède un poids de : $75 \times 9,80665 = 735,5$ N.

La gravité terrestre (m/s^2) = Elle représente l'intensité de l'attraction que la terre exerce sur les masses qui l'entourent. Elle se mesure en mètres par secondes au carré. La valeur internationale de la gravité terrestre est : $9,80665 m/s^2$ au niveau de la mer. Attention la gravité est souvent notée « g », à ne pas confondre avec des grammes.



Sur une grosse planète comme la terre (A), une masse de 100 kg provoquera un poids de 100 daN.

Sur une petite planète comme la lune (B), une masse de 100 kg provoquera un poids de 15 daN.

Ce document a été téléchargé sur www.AERISC.com
Il ne peut être ni exploité ni diffusé

II.5.2. Masses volumiques des principaux matériaux

Roches, minéraux corps usuels	masse volumique [kg/m³]
craie	1250
terre végétale	1250
argile	1700
kaolin	2260
verre	2530
grès	2600
Béton	1800 – 2300
Béton armé	2200 – 2500
granite	2600 - 2700
calcaire	2600 - 2700
marbre	2650 - 2750
ardoise	2700 – 2900
Ciment	3000

Métaux et alliages	masse volumique [kg/m³]
lithium	530
potassium	850
magnésium	1750
carbone (graphite)	2250
aluminium	2700
carbone	3508
zinc	7140
laiton	7300 - 8400
acier	7800
fer	7860
bronze	8400 - 9200
cuivre	8920
plomb	11300
uranium	18700
or	19300
platine	21400
iridium	22640

Liquides	masse volumique [kg/m³]
éther	710
éthanol	789
acétone	790
huile d'olives	920
eau	1000
lait	1030
eau de mer	1030
acide acétique	1049
glycérine	1260
brome	3087
mercure	13545

*Ce document a été téléchargé sur www.AERISC.com
Il ne peut être ni exploité ni diffusé*

Bois	masse volumique [kg/m³]
liège	240
peuplier	390
sapin	450
cèdre	490
platane	650
acajou	700
pin	740
chêne	610 - 980
hêtre	800
frêne	840
teck	860
buis	910 - 1320
ébène	1150
chêne (cœur)	1170

Gaz à 0°C	masse volumique [kg/m³]
hydrogène [H ₂]	0.0899
hélium [He]	0.1785
oxyde de carbone [CO]	1.2500
air	1.2930
propane	1.5620
dioxyde de carbone [CO ₂]	1.9769
butane	2.0700

Matières plastiques	masse volumique [kg/m³]
Polypropylène	850 - 920
Polypropylène basse densité	890 - 930
Polypropylène haute densité	940 - 980
ABS	1 040 - 1060
Polystyrène	1 040 - 1 060
Nylon	1 120 - 1 160
Polyacrylate de méthyle	1 160 - 1 200
PVC + plastifiant	1 190 - 1 350
Polyéthylène/téréphtalate	1 380 - 1 410
PVC	1 380 - 1 410
Bakélite	1 350 - 1 400

*Ce document a été téléchargé sur www.AERISC.com
Il ne peut être ni exploité ni diffusé*

III. Table de conversion des unités

III.1. Longueur

US & Imperial >> Système métrique

1 Inch (in) – US	= 25,40005 mm	
1 Inch (in) – Imp	= 25,39996 mm	
1 Foot (ft)	= (12 in) - US	= 0,3048006 m
1 Foot (ft)	= (12 in) - Imp	= 0,3047995 m
1 Yard (yd)	= (3 ft) - US	= 0,9144018 m
1 Yard (yd)	= (3 ft) - Imp	= 0,9143984 m
1 Mile (mi)	= (1760 yd) - US	= 1,609347 km
1 Mile (mi)	= (1760 yd) - Imp	= 1,609341 km
1 Nautical mile (imp)	= 1,853181 km	

Système métrique >> US & Imperial

1 millimètre (mm)	= 0,03937 in (US)
1 millimètre (mm)	= 0,03937 in (imp)
1 mètre (m)	= 3,28083 ft (US)
1 mètre (m)	= 3,28083 ft (imp)
1 mètre (m)	= 1,093611 yd (US)
1 mètre (m)	= 1,093611 yd (imp)
1 kilomètre (km)	= 0,6213699 mi (US)
1 kilomètre (km)	= 0,6213724 mi (imp)
1 kilomètre (km)	= 0,5396127 n.mi (imp)

III.2. Surface

US & Imperial >> Système métrique

1 Acre - US	= 0,4046873 ha
1 Acre - Imp	= 0,4046842 ha
1 Square inch (sq in) - US (US)	= 6,451626 cm ²
1 Square inch (sq in) - Imp	= 6,451578 cm ²
1 Square foot (sq ft) = 144 sq in - US	= 0,09290341 m ²
1 Square foot (sq ft) = 144 sq in - Imp	= 0,09290272 m ²

Système métrique >> US & Imperial

1 hectare (ha)	= 2,471044 acre (US)
1 hectare (ha)	= 2,4711 acre (imp)
1 centimètre carré (cm ²)	= 0,1549997 sq. in
1 centimètre carré (cm ²)	= 0,1550 sq.in (imp)
1 mètre carré (m ²)	= 10,76387 sq.ft (US)
1 mètre carré (m ²)	= 10,7639 sq.ft (imp)

III.3. Volume

US/imp >> Système métrique

1 Cubic inch (cu in) – US	= 16,3871 cm ³
1 Cubic inch (cu in) - Imp (imp)	= 16,38698 cm ³
1 Cubic foot (cu ft) - US	= 28,31702 dm ³
1 Cubic foot (cu ft) - (Imp)	= 28,31670 dm ³

Système métrique >> US/imp Volume

1 centimètre cube (cm ³)	= 0,06102509 cu in (US)
1 centimètre cube (cm ³)	= 0,0610241 cu in
1 décimètre cube (dm ³)	= 0,03531544 cu ft (US)
1 décimètre cube (dm ³)	= 0,0353148 cu ft (imp)
1 décimètre cube (dm ³)	= 33,814 fl oz
1 décimètre cube (dm ³)	= 35,195 fl oz
1 décimètre cube (dm ³)	= 0,2641779 gal (US)
1 décimètre cube (dm ³)	= 0,2199754 gal (imp)
1 décimètre cube (dm ³)	= 2,113423 liq.pt (US)
1 décimètre cube (dm ³)	= 1,759803 pt (imp)

Mesure de capacité

1 fluid ounce (fl oz) – US	= 29,5735 cm ³ (ou ml)
1 fluid ounce (fl oz) – Imp	= 28,4131 cm ³ (ou ml)
1 Gallon (US)	= 3,785329 dm ³ (ou litre)
1 Gallon (imp)	= 4,545963 dm ³ (ou litre)
1 Liquid pint (US)	= 0,4731661 dm ³ (ou litre)
1 Pint(pt) = 20 fl oz (imp)	= 0,5682454 dm ³ (ou litre)

III.4. Masse

US/imp >> Système métrique

1 Ounce (oz) - US	= 28,34953 g
1 Ounce (oz) - Imp	= 28,34953 g
1 Pound (lb)	= 16 oz - US = 0,4535924 kg
1 Short hundredweight (sh cwt) = 100 lb – US	= 45,35924 kg
1 Cental (imp)	= 45,35924 kg
1 Long ton (l tn)	= 2240 lb - US = 1,016047 t
1 Ton (imp)	= 1,016047 t

Système métrique >> US/imp

1 gramme (g)	= 0,03527396 oz av. (US)
1 gramme (g)	= 0,03527396 oz av. (imp)
1 kilogramme (kg)	= 2,204622 lb av. (US)
1 kilogramme (kg)	= 0,02204622 sh.cwt (US)
1 kilogramme (kg)	= 0,02204622 ctl (imp)
1 tonne (t)	= 0,9842064 l.tn (US)
1 tonne (t)	= 0,9842064 tn (imp)

*Ce document a été téléchargé sur www.AERISC.com
Il ne peut être ni exploité ni diffusé*

IV. Géométrie

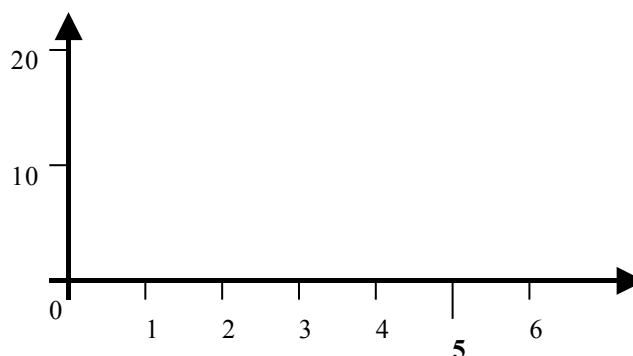
IV.1. Repère géométrique

Lorsqu'on considère une situation géométrique, il est généralement intéressant de définir le point de vue sous lequel on l'analyse afin qu'il soit commun à tous. Cette référence de base est appelée *repère géométrique*.

Un repère est défini par :

- Son point d'origine,
- Un ou plusieurs axes de référence,
- Une échelle de dimension,

Exemple :



IV.2. Représentation en plans, vues et coupes

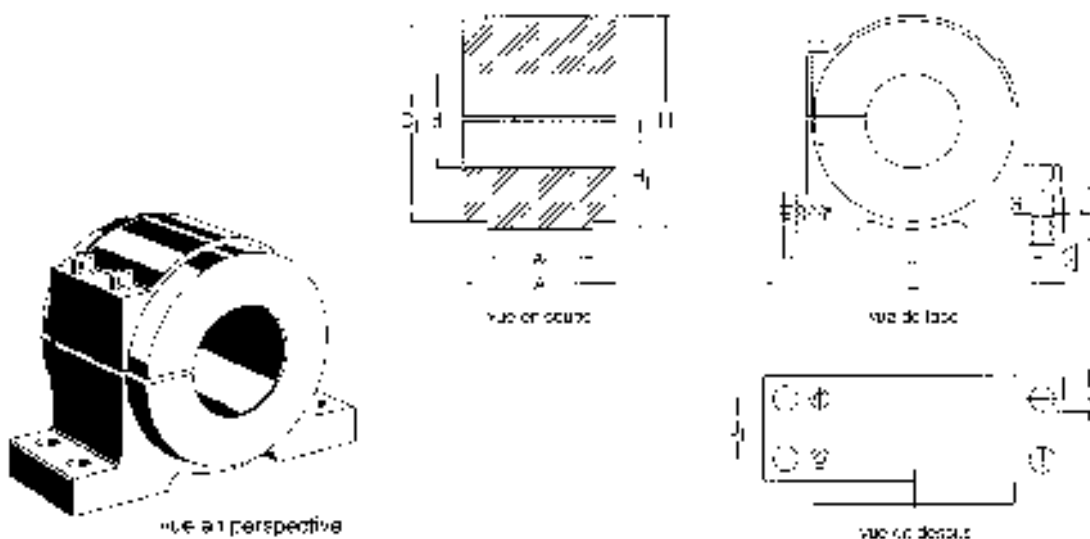
Un élément complexe en trois dimensions peut être représenté :

- Par une vue en perspective : facile à comprendre mais pas pratique pour la représentation des dimensions,

Sur une vue en perspective, la notion d'échelle n'a pas de sens car la profondeur ne peut pas être correctement représentée dans le plan de la feuille de papier.

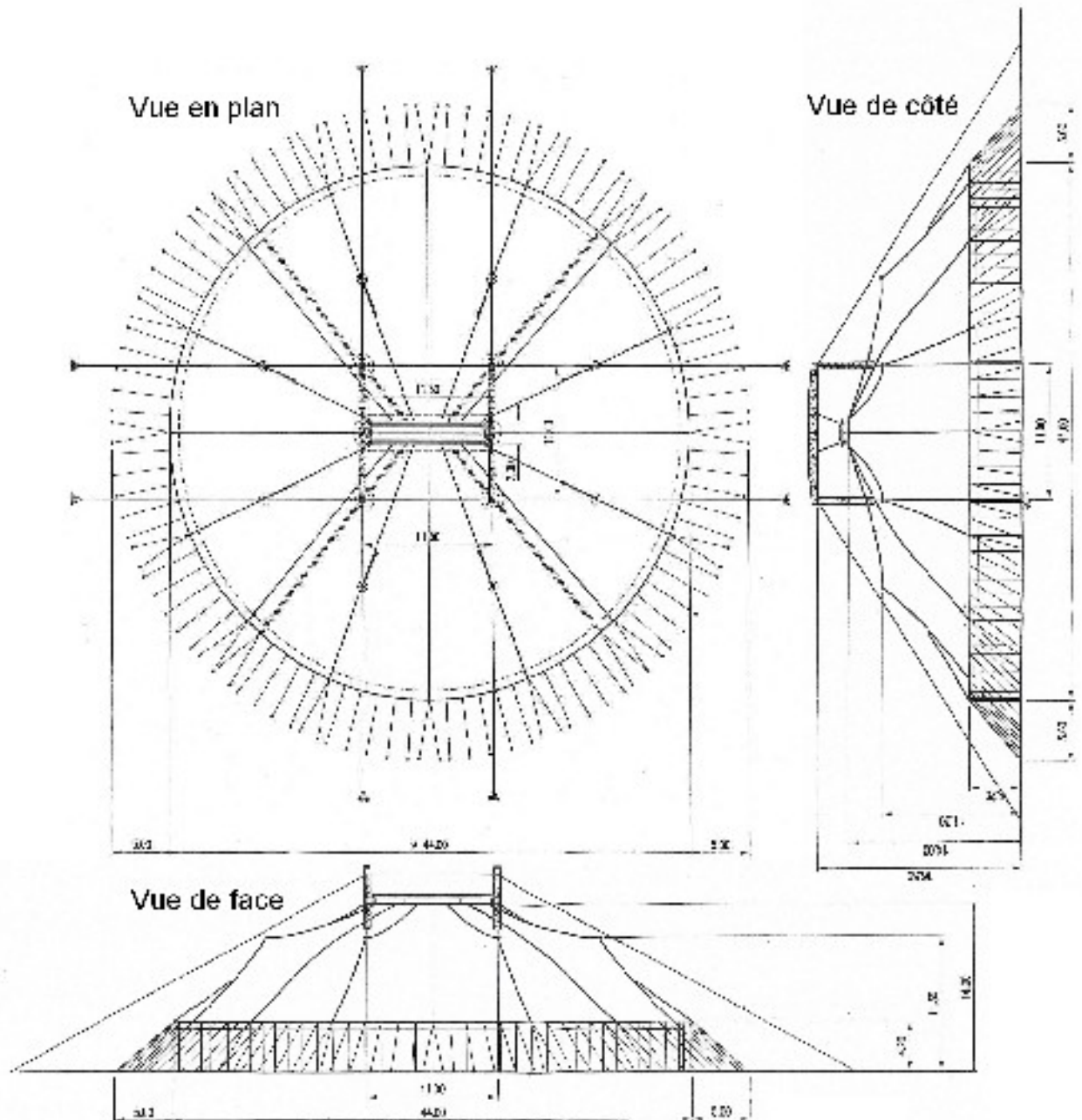
- Par des vues en plan, de face, de côté et en coupe : moins facile à comprendre mais plus pratique pour la représentation précise des différentes dimensions.

Sur une vue plane (plan, vue ou coupe), la notion d'échelle est importante, elle exprime le rapport entre la taille réelle d'un élément et la dimension de sa représentation sur la feuille de papier. Par exemple, sur un plan à l'échelle 1/100^{ème}, un élément de 1m de long sera représenté par une longueur de 1cm sur la feuille de papier.



*Ce document a été téléchargé sur www.AERISC.com
Il ne peut être ni exploité ni diffusé*

IV.2.1. Exemple de la représentation d'un chapiteau traditionnel à 4 mats :



*Ce document a été téléchargé sur www.AERISC.com
Il ne peut être ni exploité ni diffusé*

La suite de ce support n'est pas diffusée.