

Version professeur

Physique-chimie – Première Bac Pro ERA–MA (groupement 3)**Livret d'activités****Chapitre 7****Pression et force pressante**

Édition : 22 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Chaque activité répond à un problème. Lire les documents, proposer une démarche et conclure en utilisant les observations. Les tableaux de mesure sont à compléter au laboratoire. Une exploitation de données fournies ne remplace pas une manipulation.

N°	Activité et capacités	Page
1	Même force, autre surface (C2, C3)	2
2	Lire deux capteurs (C1, C3)	3
3	Boyle-Mariotte à l'épreuve (C1, C4)	4
4	Comprendre une ventouse, sans dimensionner un levage (C1, C2, C3)	5

Activité 1 – Même force, autre surface

Capacités : C2 — Calculer une pression ou une force pressante ; C3 — Convertir les unités de pression et de surface

Durée indicative : 50 min

Méthode — Problématique

Pourquoi des patins plus larges répartissent-ils mieux un effort ?

Prérequis : Notions et exemples du cours.

Un bloc de poids 12 N a deux faces de $6\text{ cm} \times 4\text{ cm}$ et $6\text{ cm} \times 2\text{ cm}$. Utiliser un support déformable de laboratoire, sans doigts sous le bloc. Comparer les empreintes avec le même état initial du support. $p = F/S$; $F_{\text{net}} = \Delta p S$; $p_{\text{abs}} = p_{\text{rel}} + p_{\text{atm}}$; $p_1 V_1 = p_2 V_2$ à quantité de gaz et température constantes. $1\text{ bar} = 10^5\text{ Pa}$; $1\text{ hPa} = 100\text{ Pa}$; $1\text{ cm}^2 = 10^{-4}\text{ m}^2$.

Remarque — Conduite de séance

Matériel léger, pas de charge suspendue. Observer la démarche de contrôle des variables ; accepter un effet peu visible si les élèves en discutent honnêtement.

1. Calculer la pression moyenne pour chaque orientation.

Correction

$24\text{ cm}^2 = 0,0024\text{ m}^2 : 5\,000\text{ Pa}$; $12\text{ cm}^2 = 0,0012\text{ m}^2 : 10\,000\text{ Pa}$.

2. Proposer un essai contrôlé puis noter les observations réelles.

Correction

Même bloc, même support, même durée, remise à zéro du support ; seule la face change. Observation à relever sans imposer une profondeur.

3. Relier observations et calculs ; citer une limite.

Correction

La petite face donne une pression moyenne deux fois plus forte. L'empreinte dépend aussi du comportement du support ; elle n'est pas un manomètre étalonné.

Activité 2 – Lire deux capteurs

Capacités : C1 — Mesurer une pression et identifier sa référence ; C3 — Convertir les unités de pression et de surface

Durée indicative : 50 min

Méthode — Problématique

Que signifie le zéro d'un instrument ?

Prérequis : Notions et exemples du cours.

Le professeur fournit un baromètre et un capteur de pression adapté à une seringue sans aiguille. Lire leurs notices, unités, références et étendues. Aucun branchement sur un réseau d'air comprimé d'atelier. $p = F/S$; $F_{\text{net}} = \Delta p S$; $p_{\text{abs}} = p_{\text{rel}} + p_{\text{atm}}$; $p_1 V_1 = p_2 V_2$ à quantité de gaz et température constantes. $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$; $1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$; $1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$.

Remarque — Conduite de séance

Vérifier au préalable l'étendue, les raccords et l'absence d'aiguille. Les limites du fabricant restent impératives ; arrêter si le piston résiste ou si la plage est approchée.

1. À l'air libre, noter les valeurs et identifier les références avec les notices.

Correction

Valeurs réelles. Relatif proche de zéro, absolu proche du baromètre ; confirmer par la notice.

2. Sous une faible variation autorisée, relever trois couples : indication du capteur et pression absolue calculée.

Correction

Ajouter la pression atmosphérique mesurée si le capteur est relatif ; ne rien ajouter s'il est absolu. Conserver les unités et la résolution.

3. Expliquer à un camarade pourquoi zéro relatif ne signifie pas absence d'air.

Correction

Les pressions interne et ambiante sont égales ; une pression absolue non nulle subsiste.

Activité 3 – Boyle-Mariotte à l'épreuve

Capacités : C1 — Mesurer une pression et identifier sa référence ; C4 — Vérifier et utiliser la loi de Boyle-Mariotte

Durée indicative : 60 min

Méthode — Problématique

Le produit pV reste-t-il constant lors d'une compression lente ?

Prérequis : Notions et exemples du cours.

Matériel : seringue sans aiguille, capteur approprié, raccord court étanche, baromètre si nécessaire. Le professeur fournit le volume d'air des raccords ou justifie qu'il est négligeable. Ne pas forcer ; rester dans la plage validée. Après chaque variation lente autorisée, attendre la stabilisation à température ambiante. Relever au moins quatre états en compression puis un état de retour. Aucun ajout ni retrait d'air entre les états.

Remarque — Conduite de séance

Évaluer raccordement et lecture, pas seulement les calculs. Préparer les limites d'emploi. Le volume mort peut créer un écart systématique si on l'oublie.

1. Préparer un tableau V_{seringue} , V_{raccord} , V_{total} , pression lue, pression absolue, produit pV avec unités.

Correction

Les volumes s'additionnent ; convertir la pression relative en absolue si nécessaire. Tableau à construire avant la manipulation.

2. Réaliser l'essai validé, relever et calculer.

Correction

Reporter uniquement les mesures réelles. Les produits sont attendus voisins, mais leur dispersion est à conserver et discuter.

3. Conclure et expliquer l'intérêt d'un point de retour.

Correction

Compatibilité selon dispersion et incertitudes ; le retour aide à repérer fuite, échauffement résiduel ou défaut de lecture.

Activité 4 – Comprendre une ventouse, sans dimensionner un levage

Capacités : C1 — Mesurer une pression et identifier sa référence ; C2 — Calculer une pression ou une force pressante ; C3 — Convertir les unités de pression et de surface

Durée indicative : 50 min

Méthode — Problématique

D'où vient la force exercée sur une ventouse ?

Prérequis : Notions et exemples du cours.

Étude sur document : aire efficace donnée 50 cm^2 ; pression atmosphérique 1,00 bar ; pression intérieure absolue 0,40 bar. On néglige déformation et autres effets. Aucune charge ne sera levée. $p = F/S$; $F_{\text{net}} = \Delta p S$; $p_{\text{abs}} = p_{\text{rel}} + p_{\text{atm}}$; $p_1 V_1 = p_2 V_2$ à quantité de gaz et température constantes. 1 bar = 10^5 Pa ; 1 hPa = 100 Pa ; $1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$.

Remarque — Conduite de séance

Ne reprendre aucune marge prétendument réglementaire des anciennes pages. L'objectif est la différence de pression, pas une consigne de manutention.

1. Représenter les deux forces opposées dues aux pressions et calculer leur résultante.

Correction

$S = 0,0050 \text{ m}^2$; extérieur 500 N, intérieur 200 N ; résultante 300 N vers la face à pression plus faible.

2. Si une fuite fait monter la pression intérieure à 0,80 bar, que devient cette résultante ?

Correction

$\Delta p = 0,20 \text{ bar}$; $F = 20\,000 \times 0,0050 = 100 \text{ N}$.

3. Un élève transforme 300 N en « charge autorisée ». Expliquer pourquoi cette conclusion est impossible avec ces seules données.

Correction

La force idéale n'est pas une charge admissible. Étanchéité, orientation, adhérence, dynamique, état de surface et notice du dispositif manquent ; aucun levage ne se valide ainsi.