Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro MM, veuillez visiter :
bacpromm.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro MM

Sciences physiques et chimiques

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-MM-E12** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1,5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Contrôle électrique d’un composant (4 questions) **Page 3**

2. Nettoyage d’une pièce mécanique (4 questions) **Page 6**

3. Refroidissement d’une huile hydraulique (3 questions) **Page 8**

4. Vérification d’un vérin hydraulique (3 questions) **Page 9**

5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 10**

Sujet officiel (PDF) : https://bacpromm.fr/assets/annales/bac-pro-mm/Sciences physiques et chimiques/2026/Bac Pro MM - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Contrôle électrique d’un composant

Dans un atelier de maintenance, le candidat contrôle une résistance chauffante de résistance nominale 24 Ω et de puissance maximale admissible 10 W. Il réalise ou exploite des mesures sur un circuit continu de 12,0 V, puis détermine les caractéristiques électriques du composant et vérifie sa conformité.

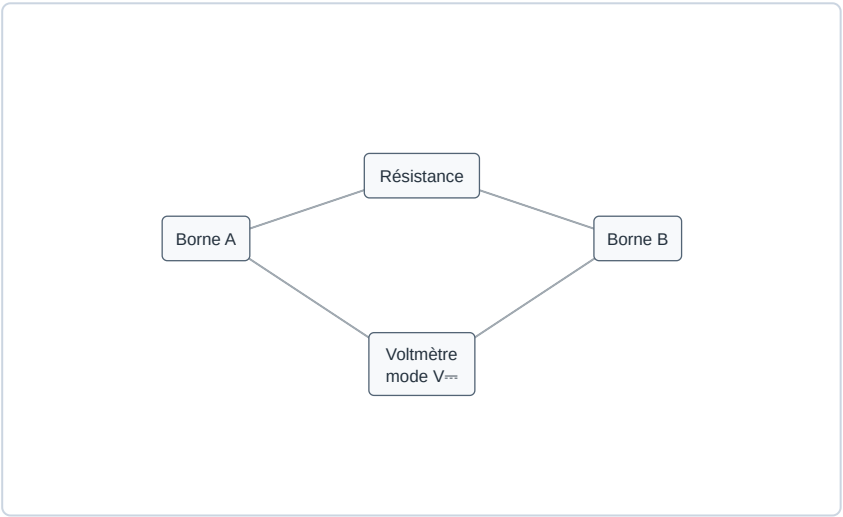
Question 1.1. Indiquer comment brancher le voltmètre pour mesurer la tension aux bornes de la résistance et préciser le mode de fonctionnement du multimètre à sélectionner.

Pour mesurer la tension, le multimètre compare les potentiels aux deux bornes de la résistance. Il se branche donc en dérivation, chaque cordon étant relié à une borne distincte.

1. Sélectionner la fonction voltmètre, repérée par V.
2. Choisir le mode tension continue, repéré par V⎓, puisque la source est continue.

Ce branchement mesure la tension sans interrompre le circuit.

Voltmètre branché en dérivation



Le voltmètre et la résistance sont reliés aux mêmes bornes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Brancher le voltmètre en dérivation aux bornes de la résistance et sélectionner la mesure de tension continue.

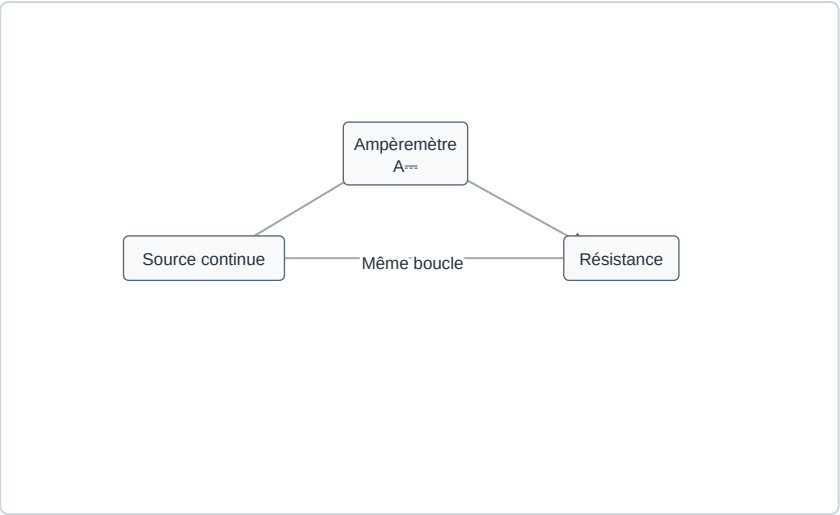
Question 1.2. Indiquer comment brancher l’ampèremètre pour mesurer l’intensité traversant la résistance et justifier brièvement ce branchement.

Insérer l’ampèremètre en série avec la résistance, en ouvrant le circuit pour le placer dans la même boucle. Le courant traverse alors successivement l’ampèremètre et la résistance : leur intensité est identique.

- Sélectionner le mode intensité continue, repéré par A⎓.
- Utiliser les bornes adaptées et respecter la polarité indiquée sur le multimètre.

Un branchement en dérivation ne convient pas pour mesurer l’intensité traversant la résistance.

Ampèremètre branché en série



Le courant traverse successivement la source, l'ampèremètre et la résistance.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Insérer l'ampèremètre en série avec la résistance et sélectionner la mesure d'intensité continue.

Question 1.3. Réaliser les mesures sur le poste, relever la tension et l'intensité et reporter les valeurs dans le document réponse DR 1. Si une lecture instrumentale est impossible, utiliser les valeurs de référence de l'énoncé.

Si la lecture instrumentale ne peut pas être effectuée, reporter les valeurs de référence dans les deux premières lignes du DR 1. Les unités sont indiquées dans le tableau.

Grandeur mesurée	Valeur	Unité
Tension U	12,0	V
Intensité I	0,50	A

Ces mesures permettent ensuite de calculer la résistance et la puissance dissipée.

DR 1 complété : mesures

Grandeur	Valeur	Unité
Tension U	12,0	V
Intensité I	0,50	A
Résistance R = U ÷ I	.....	Ω
Puissance P = U × I	.....	W

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Tension : 12,0 V. Intensité : 0,50 A.

Question 1.4. À partir des valeurs de référence, calculer la résistance du composant puis la puissance électrique dissipée. Comparer cette puissance à la limite admissible de 10 W et conclure sur la conformité du composant.

Avec la relation U = RI, on obtient R = U ÷ I = 12,0 V ÷ 0,50 A = 24 Ω. La puissance dissipée est P = U × I = 12,0 V × 0,50 A = 6,0 W.

La limite admissible est de 10 W. Comme 6,0 W est inférieur à 10 W, la résistance est conforme pour ce contrôle. Reporter 24 Ω et 6,0 W dans les lignes correspondantes du DR 1.

DR 1 complété : résultats calculés

Grandeur	Valeur	Unité
Tension U	.....	V
Intensité I	.....	A
Résistance R = U ÷ I	24	Ω
Puissance P = U × I	6,0	W

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

R = 24 Ω ; P = 6,0 W. La résistance est conforme : 6,0 W < 10 W.

2. Nettoyage d’une pièce mécanique

Une solution aqueuse de détartrant, utilisée pour nettoyer une pièce métallique, présente un pH initial de 2,5 et est ensuite diluée au centième. Le candidat mobilise les notions de concentration en ions oxonium, de dilution et de neutralisation acide-base pour caractériser la solution diluée.

Question 2.1. Compléter et équilibrer l’équation de neutralisation $H_3O^+ + OH^- \rightarrow H_2O$, puis indiquer le nombre de molécules d’eau formées dans l’équation équilibrée.

On conserve les atomes et la charge électrique. À gauche, H_3O^+ et OH^- apportent au total 4 atomes d’hydrogène et 2 atomes d’oxygène ; leurs charges se compensent. Il faut donc placer le coefficient 2 devant H_2O. À droite, les 2 molécules d’eau contiennent bien 4 atomes d’hydrogène et 2 atomes d’oxygène, et la charge totale est nulle.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2\ H_2O$. Il se forme 2 molécules d’eau.

Question 2.2. Calculer la concentration initiale en ions oxonium de la solution. Donner le résultat avec deux chiffres significatifs et son unité.

Relation	Application	Valeur
$pH = -\log_{10}([H_3O^+])$	$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2,5}$	$3,2 \times 10^{-3}$ mol·L^{-1}

On inverse la relation du pH : la concentration est égale à 10 élevé à l’opposé du pH. Le calcul donne 0,003162… mol·L^{-1}. À deux chiffres significatifs, la concentration initiale en ions oxonium est donc $3,2 \times 10^{-3}$ mol·L^{-1}.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $[H_3O^+]$ initiale = $3,2 \times 10^{-3}$ mol·L^{-1}.

Question 2.3. Déterminer la concentration en ions oxonium après dilution au centième, puis calculer le pH de la solution diluée en faisant apparaître les étapes du raisonnement.

1. La dilution au centième divise la concentration par 100 : $[H_3O^+] = 3,162 \times 10^{-3} \div 100 = 3,162 \times 10^{-5}$ mol·L^{-1}, soit $3,2 \times 10^{-5}$ mol·L^{-1}.
2. Diviser la concentration par 100 augmente le pH de 2 unités : pH dilué = 2,5 + 2 = 4,5.

Le pH est calculé à partir de la concentration non arrondie ; l’arrondi de la concentration à deux chiffres significatifs ne modifie pas le résultat du pH au dixième près.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $[H_3O^+]$ après dilution = $3,2 \times 10^{-5}$ mol·L^{-1} ; pH = 4,5.

Question 2.4. Indiquer si la solution diluée est encore acide, neutre ou basique, et justifier la réponse à l'aide de la valeur du pH obtenue.

À température constante, une solution est acide si son pH est inférieur à 7, neutre s'il vaut 7 et basique s'il est supérieur à 7. Le pH obtenu après dilution est 4,5 :

- 4,5 < 7 ;
- la solution diluée reste donc acide.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La solution diluée est acide : son pH vaut 4,5, inférieur à 7.

3. Refroidissement d’une huile hydraulique

Après un essai, une huile hydraulique refroidit dans un atelier à 22 °C selon le modèle exponentiel $T(t) = 22 + 58e^{-0,08t}$, avec le temps exprimé en minutes. Le candidat exploite le graphique et le modèle pour déterminer l’évolution de la température et le moment où l’intervention est autorisée, à 40 °C ou moins.

Question 3.1. Lire sur le graphique la température de l’huile à l’instant initial, puis préciser si cette valeur est cohérente avec la relation de modélisation fournie.

Sur le graphique, le point A correspond à l’instant initial $t = 0$ min et indique une température de 80 °C. Pour vérifier cette lecture, on remplace t par 0 dans le modèle : $T(0) = 22 + 58e^{0} = 80$ °C. La lecture du graphique et la valeur donnée par la relation de modélisation sont identiques : elles sont donc cohérentes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Température initiale : **80 °C**, valeur cohérente avec le modèle fourni.

Question 3.2. Calculer la température prévue par le modèle après 10 minutes et arrondir le résultat au degré Celsius près.

Le modèle est $T(t) = 22 + 58e^{-0,08t}$, avec le temps en minutes et la température en degrés Celsius. Après 10 min, on remplace t par 10 : $T(10) = 22 + 58e^{-0,08 \times 10} = 22 + 58e^{-0,8} \approx 48,06$ °C. Arrondi au degré Celsius près, le résultat est 48 °C.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Après 10 minutes, la température prévue par le modèle est de **48 °C**.

Question 3.3. Déterminer le temps à partir duquel la température atteint 40 °C. Résoudre l’équation $22 + 58e^{-0,08t} = 40$ en faisant apparaître l’utilisation du logarithme népérien, arrondir le temps à la minute près et conclure sur le début possible de l’intervention.

1. On résout $22 + 58e^{-0,08t} = 40$: $e^{-0,08t} = (40 - 22) \div 58 = 18 \div 58$.
2. En prenant le logarithme népérien : $-0,08t = \ln(18 \div 58)$, donc $t = -\ln(18 \div 58) \div 0,08 \approx 14,6$ min.

Arrondi à la minute près, le seuil est atteint après 15 minutes. L’intervention peut commencer à partir de ce moment.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le seuil de 40 °C est atteint après environ **15 min** : l’intervention peut alors commencer.

4. Vérification d’un vérin hydraulique

Un vérin de maintenance possède un piston de surface 25 cm² et une pression maximale de service de 80 bar. À partir de la relation entre force, pression et surface, des conversions d’unités et du tableau de variation, le candidat vérifie si le vérin peut exercer la force demandée de 18 kN.

Question 4.1. Convertir la surface du piston en mètres carrés.

Pour convertir une surface, le facteur de conversion des longueurs est mis au carré : $1\,\text{cm} = 0{,}01\,\text{m}$, donc $1\,\text{cm}^2 = 0{,}01^2 = 0{,}0001\,\text{m}^2$. Ainsi, avec la surface donnée dans l’énoncé, $S = 25 \times 0{,}0001 = 0{,}0025\,\text{m}^2$. Cette unité permet ensuite d’utiliser directement la relation $F = pS$, avec p en pascals et F en newtons.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Surface du piston convertie : $25\,\text{cm}^2 = 0{,}0025\,\text{m}^2$.

Question 4.2. Pour une force demandée de 18 kN, calculer la pression nécessaire en pascals, puis en bars.

La force demandée doit d’abord être exprimée en newtons : $18\,\text{kN} = 18 \times 1000 = 18\,000\,\text{N}$. À partir de $F = pS$, on isole la pression : $p = F/S$. Avec $S = 0{,}0025\,\text{m}^2$, $p = 18\,000/0{,}0025 = 7\,200\,000\,\text{Pa}$. Enfin, $1\,\text{bar} = 100\,000\,\text{Pa}$, donc $p = 7\,200\,000/100\,000 = 72\,\text{bar}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pour obtenir $18\,\text{kN}$, il faut une pression de $7\,200\,000\,\text{Pa}$, soit $72\,\text{bar}$.

Question 4.3. Comparer la pression nécessaire à la pression maximale de service et indiquer si le vérin peut exercer la force demandée. Utiliser également le tableau de variation pour vérifier que la force augmente lorsque la pression augmente.

Pression (bar)	Force (kN)
0	0
40	10
80	20

Le tableau du sujet montre que la force augmente avec la pression. La pression calculée pour obtenir $18\,\text{kN}$ est $72\,\text{bar}$, inférieure à la limite de service de $80\,\text{bar}$. À cette pression maximale, la force atteint $20\,\text{kN}$. Le vérin peut donc exercer la force demandée sans dépasser sa pression maximale de service.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui, le vérin peut fournir $18\,\text{kN}$ à $72\,\text{bar}$, sous la limite de service de $80\,\text{bar}$.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E12 de sciences physiques et chimiques du baccalauréat professionnel Maintenance des matériels, session 2026, porte le code 26-BCP-MM-E12. D'une durée d'une heure et de coefficient 1,5, elle comporte quatre exercices sur le contrôle électrique, l'acidité et la dilution, le refroidissement d'une huile hydraulique et la force d'un vérin. Elle évalue mesures, calculs, conversions et interprétation de données.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- En courant continu, un voltmètre se branche en dérivation et un ampèremètre en série avec le dipôle étudié.
- La loi d'Ohm donne U = RI et la puissance électrique se calcule avec P = UI.
- La relation pH = $-\log_{10}([H_3O^+])$ permet de relier le pH à la concentration en ions oxonium.
- Pour un vérin, F = pS avec S en m² et p en Pa; convertir les unités avant le calcul.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les consignes de sécurité et ne pas modifier le circuit lorsqu'il est sous tension.
- Inscrire les unités dans les résultats et présenter les calculs de façon lisible.
- Pour une dilution au centième, diviser la concentration initiale par 100 avant de recalculer le pH.
- Lire les axes et les unités du graphique, puis comparer la pression calculée à la limite de service.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment brancher correctement le multimètre pour mesurer U et I ?

Pour mesurer la tension aux bornes d'un composant, régler le multimètre en voltmètre continu et le brancher en dérivation. Pour mesurer l'intensité qui le traverse, sélectionner le mode ampèremètre continu et insérer l'appareil en série.

Q : Comment calculer le pH après une dilution au centième ?

Calculer d'abord la concentration initiale avec $[H_3O^+] = 10^{-pH}$, puis la diviser par 100. Utiliser ensuite pH = $-\log_{10}([H_3O^+])$ avec la concentration diluée exprimée en mol·L^{-1}.

Q : Comment organiser le temps et les réponses dans cette épreuve ?

L'épreuve dure une heure et totalise 20 points répartis entre quatre exercices. Répartir le temps selon les points, garder quelques minutes pour vérifier les calculs et unités, et compléter puis rendre obligatoirement le document réponse DR 1.

Q : Que faut-il montrer dans les calculs pour répondre aux attentes du jury ?

Présenter la relation utilisée, les valeurs avec leurs unités, les conversions nécessaires et les étapes du calcul. Respecter les arrondis demandés, interpréter le résultat dans le contexte et justifier les conclusions par comparaison aux seuils fournis.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpromm.fr/assets/annales/bac-pro-mm/Sciences physiques et chimiques/2026/Bac Pro MM - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro MM : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.