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 TP, veuillez visiter :
bacprotp.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TRAVAUX PUBLICS

SESSION 2026

SOUS-ÉPREUVE E12 : SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Coefficient : 1 Durée : 1 heure

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Déplacement d'un véhicule de chantier (6 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Alimentation électrique d'une pompe (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Neutralisation d'une eau de lavage acide (7 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : CHANTIER DE VOIRIE DE L'ENTREPRISE ROUTES DU VAL, SECTEUR DE LAVAL (MAYENNE)

Les trois exercices sont indépendants. Les réponses doivent être rédigées et les calculs accompagnés de leurs unités. Toute démarche cohérente sera prise en compte. Le barème total est de 20 points.

Exercice 1 : Déplacement d'un véhicule de chantier (6 points)

Exploiter des mesures de mouvement et déterminer une vitesse

Lors d'un contrôle sur une voie de chantier rectiligne, la position d'un véhicule est relevée à intervalles réguliers. On choisit l'origine des positions au point de départ et l'instant initial au début du relevé. Le véhicule se déplace à vitesse constante pendant la durée étudiée.

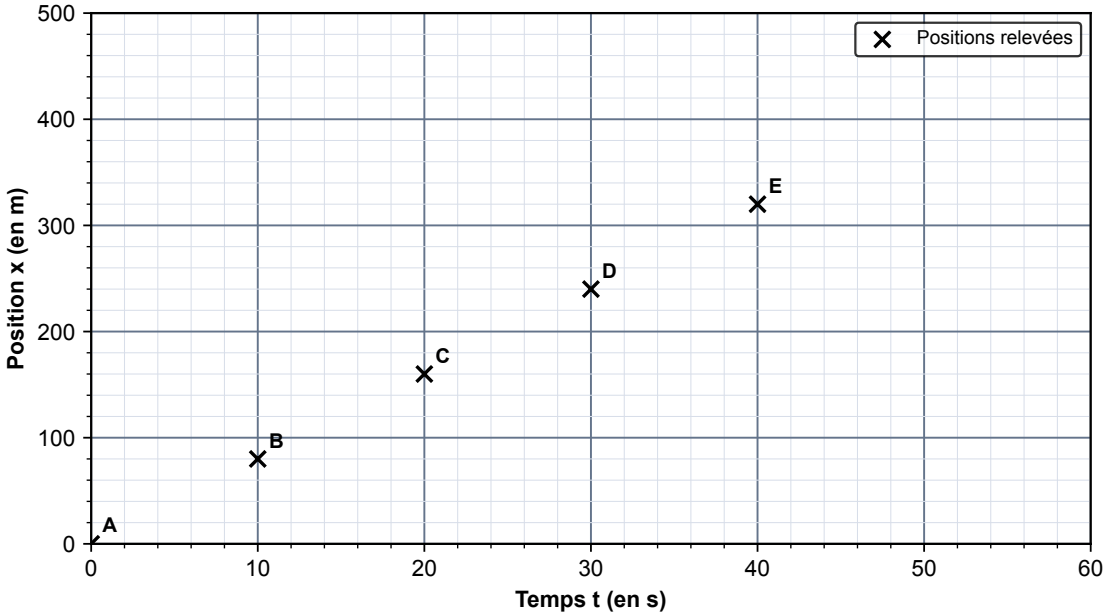
La vitesse moyenne se calcule avec la relation $v = \dfrac{d}{\Delta t}$, où d est la distance parcourue en mètres et Δt la durée en secondes.

Relevés de position du véhicule

Temps t (s)	Position x (m)
0	0
10	80
20	160
30	240
40	320

Mesures effectuées sur la voie de chantier.

Position du véhicule en fonction du temps



Repère destiné à l'exploitation des relevés.

1.1 (1,5 point) Placer les points correspondant aux relevés dans le repère fourni, puis tracer la droite qui modélise au mieux l'évolution de la position en fonction du temps.

1.2 (2 points) À l'aide des relevés à $t = 0$ s et $t = 40$ s, calculer la vitesse moyenne du véhicule en $\mathrm{m \cdot s^{-1}}$. Présenter le calcul.

1.3 (1 point) Convertir la vitesse obtenue à la question 1.2 en $\mathrm{km \cdot h^{-1}}$. On rappelle que $1\ \mathrm{m \cdot s^{-1}} = 3{,}6\ \mathrm{km \cdot h^{-1}}$.

1.4 (1,5 point) En supposant que le mouvement reste uniforme, déterminer la position du véhicule à $t = 55$ s. Justifier la réponse à partir du modèle tracé ou d'un calcul.

Exercice 2 : Alimentation électrique d'une pompe (7 points)

Calculer une énergie et une puissance à partir d'un rendement

Une pompe électrique alimente un dispositif de nettoyage du chantier. Elle élève $1{,}2\ \mathrm{m^3}$ d'eau à une hauteur de $8{,}0\ \mathrm{m}$ en $4{,}0\ \mathrm{min}$. Le rendement de la pompe est de $60\ \%$.

On utilise les relations $m = \rho V$, $E_{\text{utile}} = mgh$, $\eta = \dfrac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{électrique}}}$ et $P = \dfrac{E_{\text{électrique}}}{\Delta t}$. La masse volumique de l'eau vaut $\rho = 1{,}00 \times 10^3\ \mathrm{kg \cdot m^{-3}}$ et l'intensité de la pesanteur vaut $g = 9{,}8\ \mathrm{N \cdot kg^{-1}}$.

Données de fonctionnement de la pompe

Grandeur	Valeur
Volume d'eau V	1,2 m³
Hauteur h	8,0 m
Durée Δt	4,0 min
Rendement η	60 %
Masse volumique de l'eau ρ	1,00 × 10³ kg·m⁻³
Intensité de la pesanteur g	9,8 N·kg⁻¹

Valeurs à utiliser pour les calculs.

2.1 (1,5 point) Calculer la masse d'eau élevée par la pompe. Donner le résultat en kilogrammes.

2.2 (2 points) Calculer l'énergie utile nécessaire pour élever cette eau à la hauteur indiquée. Donner le résultat en joules.

2.3 (1,5 point) À partir du rendement, calculer l'énergie électrique consommée pendant le fonctionnement de la pompe. Donner le résultat en joules.

2.4 (2 points) Convertir la durée en secondes, puis calculer la puissance électrique moyenne de la pompe en watts. Indiquer si le résultat est cohérent avec un équipement de chantier de cette taille.

Exercice 3 : Neutralisation d'une eau de lavage acide (7 points)

Écrire une réaction chimique et exploiter des données de concentration et de pH

Avant évacuation, une eau de lavage acide est traitée par ajout d'une solution d'hydroxyde de sodium. Le prélèvement étudié est assimilé à une solution d'acide chlorhydrique de volume $V_a = 2{,}0\ \mathrm{L}$ et de concentration $C_a = 1{,}0 \times 10^{-2}\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. On considère que l'acide chlorhydrique est totalement dissocié dans l'eau. La solution d'hydroxyde de sodium a pour concentration $C_b = 1{,}0 \times 10^{-1}\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$.

La réaction de neutralisation met en jeu les ions oxonium et hydroxyde : $\mathrm{H_3O^+ + HO^- \rightarrow 2H_2O}$. On donne $\mathrm{pH} = -\log_{10}([\mathrm{H_3O^+}])$, où la concentration $[\mathrm{H_3O^+}]$ est exprimée en $\mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. À l'équivalence, les quantités de matière d'ions oxonium et d'ions hydroxyde introduites sont égales.

Données de la neutralisation

Grandeur	Valeur
Volume de la solution acide Va	2,0 L
Concentration de la solution acide Ca	$1{,}0 \times 10^{-2}$ mol·L^{-1}
Concentration de la solution basique Cb	$1{,}0 \times 10^{-1}$ mol·L^{-1}
Relation de définition du pH	$\text{pH} = -\log_{10}([H_3O^+])$

Données fournies pour le prélèvement étudié.

3.1 (2 points) Écrire l'équation de la réaction entre l'acide chlorhydrique et l'hydroxyde de sodium en faisant apparaître les formules des réactifs et des produits. Vérifier que l'équation est équilibrée.

3.2 (1 point) Déterminer le pH initial de la solution acide. On admet que $[\mathrm{H_3O^+}] = C_a$.

3.3 (2 points) Calculer la quantité de matière d'ions oxonium contenue dans le prélèvement acide, en utilisant $n = C_a V_a$. Donner le résultat en moles.

3.4 (2 points) Calculer le volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour atteindre l'équivalence. Utiliser $C_a V_a = C_b V_b$ et donner le résultat en litres puis en millilitres.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES SCIENTIFIQUES UTILES

Les relations et constantes nécessaires aux exercices sont indiquées dans les énoncés. Pour la conversion des volumes, $1\ \mathrm{m^3} = 1{,}00 \times 10^3\ \mathrm{L}$. Pour la conversion des durées, $1\ \mathrm{min} = 60\ \mathrm{s}$.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Questions 1.2 et 1.3

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter les cases repérées par « ... ». Les calculs détaillés doivent également figurer sur la copie.

Calcul de la vitesse moyenne du véhicule

Distance parcourue d (m)	Durée Δt (s)	Vitesse v ($m \cdot s^{-1}$)	Vitesse v ($km \cdot h^{-1}$)
.....	.....	.....	.....

Document réponse à compléter.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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.