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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

LICENCE

PHYSIQUE

ÉVALUATION DU BLOC RNCP38978BC06 : RÉSOUDRE UN PROBLÈME EN SCIENCES PHYSIQUES, DÉVELOPPER DES MODÈLES

SESSION 2026

Durée : 2 heures

SPÉCIALITÉ / UNITÉ	COEFF
PHYSIQUE	3,0 INDICATIF

Moyens de calculs et matériel autorisés :

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

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

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.

Les documents réponses en fin de sujet sont à rendre avec la copie.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION ET CONSIGNES GÉNÉRALES : PLATEFORME UNIVERSITAIRE DE CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX, GRENOBLE

Les exercices proposés s'appuient sur des situations de mesure et de modélisation rencontrées en laboratoire de physique : refroidissement d'un échantillon, réponse d'un circuit électrique, oscillations d'un système masse-ressort et caractérisation d'un générateur photovoltaïque.

Le bloc RNCP38978BC06 désigne une compétence de la licence Physique et ne fixe pas de durée ni de modalités nationales d'examen. Pour le présent sujet, la durée, les consignes matérielles et la répartition des points sont celles indiquées ci-dessus. Les exercices sont indépendants. Les résultats numériques doivent être accompagnés de leur unité et d'un nombre de chiffres significatifs cohérent avec les données.

La note est établie sur 20 points. Les réponses et calculs sont à rédiger sur la copie, sauf indication contraire. Le document DR 1 est à rendre avec la copie.

Exercice 1 : Refroidissement d'un échantillon (5 points)

Équation différentielle, modèle exponentiel et confrontation aux mesures

Un échantillon initialement à la température est placé dans une enceinte maintenue à la température constante . On note la température de l'échantillon à l'instant , exprimé en minutes. Dans le modèle de Newton, la température vérifie , où est une constante positive exprimée en .

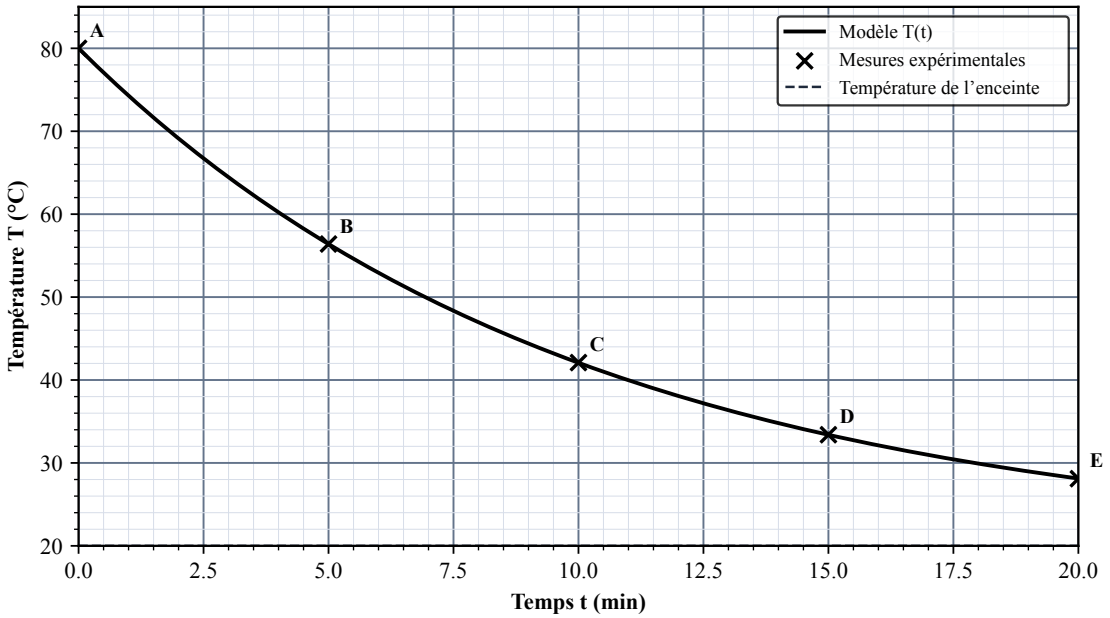
On prendra , et . Les mesures expérimentales sont fournies ci-dessous. Pour la représentation graphique, on pourra utiliser le document DR 1.

Mesures de température pendant le refroidissement

t (min)	0	5	10	15	20
T (°C)	80,0	56,4	42,1	33,4	28,1

Températures relevées après introduction de l'échantillon dans l'enceinte.

Température de l'échantillon en fonction du temps



Courbe issue du modèle et points expérimentaux.

1.1 (1,5 point) Résoudre l'équation différentielle en tenant compte de la condition initiale . Établir l'expression de en fonction de , et .

1.2 (1 point) À partir de l'expression obtenue, calculer la constante de temps associée au modèle. Donner sa valeur en minutes.

1.3 (1 point) Déterminer par le calcul le temps nécessaire pour que l'écart entre la température de l'échantillon et celle de l'enceinte soit égal à de sa valeur initiale. Donner le résultat en minutes.

1.4 (1,5 point) Comparer la courbe du modèle aux mesures fournies. Calculer l'écart entre la température mesurée et la température prévue par le modèle à min, puis indiquer une limite de validité raisonnable de ce modèle.

Exercice 2 : Charge d'un condensateur (5 points)

Modélisation d'un circuit RC et étude des variations

Un condensateur de capacité est chargé par un générateur idéal de tension à travers une résistance . À l'instant initial, le condensateur est déchargé. On note la tension à ses bornes et le temps en secondes.

La loi des mailles et la relation courant-tension du condensateur conduisent à l'équation . Les valeurs des composants sont et .

Relevé de tension aux bornes du condensateur

t (s)	0	5	10	20	30
uC (V)	0,0	4,7	7,6	10,4	11,4

Mesures effectuées lors de la charge du condensateur.

Variations de la tension prévue par le modèle

t (s)	**0**	$+\infty$
Signe de uC'(t)	**+**	
Variations de uC	**0** →	**E**

2.1 (1 point) Calculer la constante de temps du circuit et donner son unité.

2.2 (1,5 point) Résoudre l'équation différentielle avec la condition initiale . Écrire l'expression de en fonction de et .

2.3 (1 point) Calculer la tension prévue par le modèle à s. Comparer cette valeur à la mesure du tableau et calculer l'écart absolu.

2.4 (1,5 point) Justifier le signe de la dérivée pour , puis interpréter la limite de lorsque tend vers . Compléter le tableau de variations du DR 1.

Exercice 3 : Oscillateur masse-ressort (5 points)

Linéarisation, exploitation graphique et estimation d'un paramètre physique

Un laboratoire mesure la période des oscillations d'un système constitué d'une masse accrochée à un ressort. Pour des oscillations de faible amplitude, le modèle prédit , où est la raideur du ressort en .

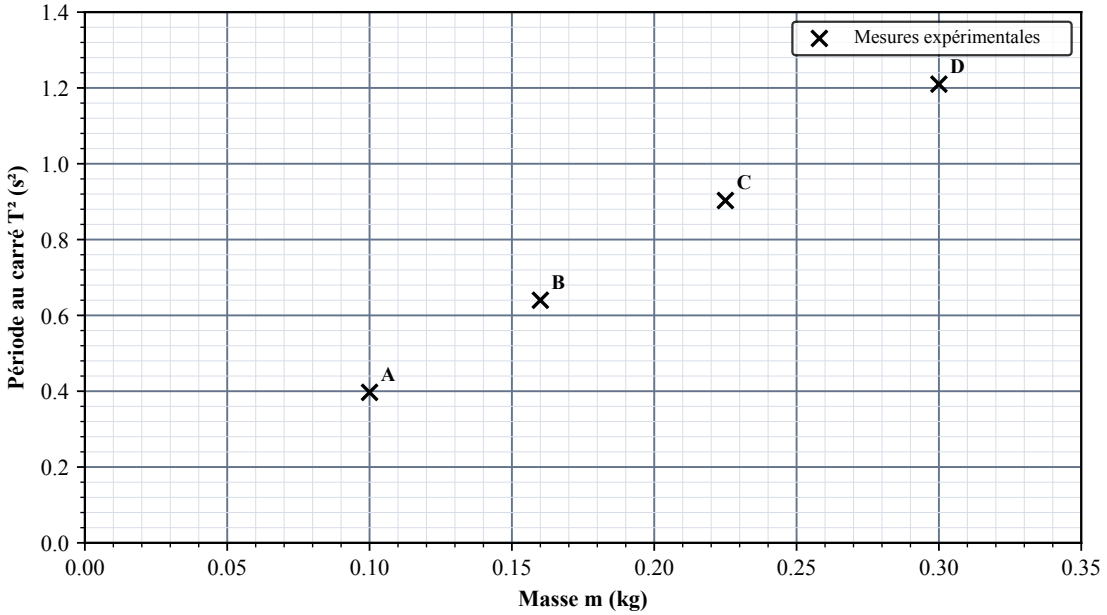
La masse est mesurée en kilogrammes et la période en secondes. Les mesures ci-dessous sont réalisées avec le même ressort.

Mesures de la période en fonction de la masse

m (kg)	**0,100**	**0,160**	**0,225**	**0,300**
T (s)	0,630	0,800	0,950	1,100
T^2 (s^2)	0,397	0,640	0,903	1,210

Les valeurs de T^2 sont calculées à partir des périodes mesurées.

Linéarisation de la relation période-masse



Nuage de points à exploiter par ajustement affine.

3.1 (1 point) Montrer que le modèle conduit à une relation linéaire entre et . Identifier le coefficient directeur de cette droite en fonction de .

3.2 (1,5 point) Tracer la droite d'ajustement du nuage de points du DR 1 et estimer son coefficient directeur, en .

3.3 (1,5 point) En déduire une estimation de la raideur du ressort. Utiliser et donner le résultat en .

3.4 (1 point) À l'aide du modèle et de la valeur de estimée, prévoir la période pour une masse de . Indiquer une raison pour laquelle cette prévision pourrait être moins fiable si l'amplitude des oscillations devient importante.

Exercice 4 : Caractérisation d'un générateur photovoltaïque (5 points)

Traitement de données, puissance électrique et rendement

Un panneau photovoltaïque est étudié sous un éclairement constant. Un technicien relève l'intensité délivrée par le panneau en fonction de la tension à ses bornes. La puissance électrique fournie au récepteur est .

La surface active du panneau est . L'éclairement reçu est . On assimile la puissance lumineuse incidente à . Les incertitudes de mesure ne sont pas prises en compte dans cet exercice.

Caractéristique électrique mesurée du panneau

U (V)	0	2	4	6	8	10
I (A)	2,00	1,95	1,85	1,60	1,10	0,00
P = UI (W)	0,00	3,90	7,40	9,60	8,80	0,00

Mesures réalisées à éclairement constant.

4.1 (1,5 point) Vérifier par le calcul la puissance indiquée dans le tableau pour . Repérer la puissance maximale parmi les valeurs fournies et préciser la tension correspondante.

4.2 (1 point) Pour un récepteur réglé à , estimer l'intensité délivrée par interpolation linéaire entre les deux mesures qui encadrent cette tension. En déduire la puissance correspondante.

4.3 (1,5 point) Calculer la puissance lumineuse reçue par le panneau, puis estimer son rendement au point de puissance maximale mesuré. Donner le rendement sous forme de pourcentage.

4.4 (1 point) Expliquer pourquoi la puissance électrique n'est pas maximale aux bornes de l'intervalle de tension mesuré. Citer un paramètre expérimental qui doit rester contrôlé pour comparer deux mesures de rendement.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES EXPÉRIMENTALES ET MODÈLES DE RÉFÉRENCE

Les données numériques nécessaires aux exercices figurent dans les tableaux des énoncés. Les modèles de référence sont ceux explicités dans chaque exercice. Constantes utiles : . Pour un condensateur en charge, la constante de temps est . Pour un oscillateur masse-ressort idéal, .

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : Exercices 1, 2 et 3 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les tableaux demandés et exploiter les repères graphiques. Les axes sont gradués pour permettre le report des mesures de l'exercice 3.

Calculs préparatoires au modèle de refroidissement

t (min)	10	15
T mesurée (°C)	42,1	33,4
T prévue par le modèle (°C)	.....	.....
Écart absolu (°C)	.....	.....

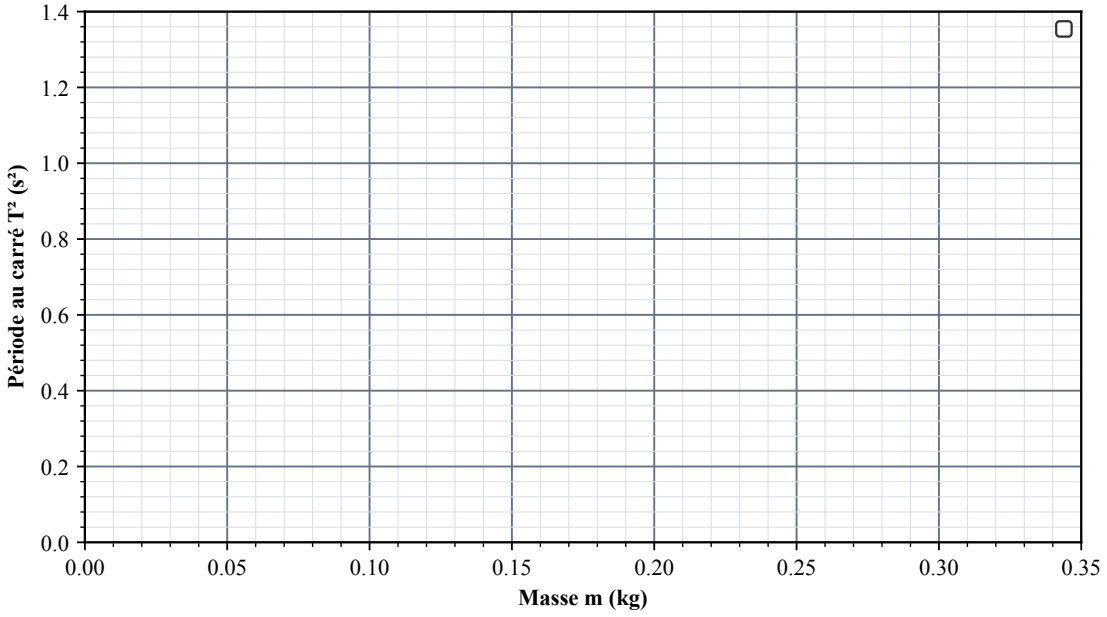
Compléter les cases marquées « ... » à la question 1.4.

Tableau de variations de la tension de charge

t	0	+∞
Signe de uC'(t)	.....	.....
Valeur ou limite de uC(t)	.....	.....

Compléter les cases marquées « ... » à la question 2.4.

Repère pour l'ajustement linéaire de l'oscillateur



Reporter les points (m ; T²), puis tracer une droite d'ajustement.

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.