SUJET OFFICIEL

CAP (Étancheur du bâtiment et des travaux publics)

Mathématiques - Physique-chimie - Groupement 1

Session 2023

Sujet national de la session indiquée, tel que publié par le ministère chargé de l'examen. Mis à disposition par FormaV pour la révision.

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 CAP Étancheur, veuillez visiter :
capetancheur.fr/annales-sujets-et-corriges

DANS CE CADRE

Académie : Session :

Examen : Série :

Spécialité/option : Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous épreuve :

NOM :

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : N° du candidat

Né(e) le : (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur :

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

CAP

Groupement 1

Session 2023

Mathématiques – Physique-Chimie

Durée : 1 h 30
Coefficient : 2

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
Les candidats répondent directement sur le sujet.

Documents et matériels autorisés :

- l'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé ;
- l'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé ;
- tout autre matériel est interdit ;
- aucun document autorisé.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 13 pages, numérotées de 1/13 à 13/13.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Spécialités concernées :

Accessoiriste réalisateur	Cordonnerie multiservice
Accompagnant éducatif petite enfance	Cordonnier bottier
Accordeur de piano	Couvreur
Aéronautique (toutes options)	Décolletage : opérateur régleur en décolletage
Agent d'assainissement et de collecte des déchets liquides spéciaux	Décoration en céramique
Agent de la qualité de l'eau	Déménageur sur véhicule utilitaire léger
Agent de maintenance des industries de matériaux de construction et connexes	Ébéniste
Agent de propreté et d'hygiène	Électricien
Agent de sécurité	Emballeur professionnel
Agent vérificateur d'appareils extincteurs	Employé technique de laboratoire
Armurerie (fabrication et réparation)	Esthétique cosmétique parfumerie
Art et techniques de la bijouterie-joaillerie (toutes options)	Étancheur du bâtiment et des travaux publics
Arts de la broderie	Fabrication industrielle des céramiques
Arts de la dentelle (toutes options)	Ferronnier d'art
Arts de la reliure	Fourrure
Arts du bois (toutes options)	Gardien d'immeuble
Arts du tapis et de la tapisserie de lisse	Horlogerie
Arts du verre et du cristal	Industries chimiques
Arts et techniques du verre (toutes options)	Installateur en froid et conditionnement d'air
Assistant luthier du quatuor	Instruments coupants et de chirurgie
Assistant technique en instruments de musique (toutes options)	Interventions en maintenance technique des bâtiments
Assistant technique en milieux familial et collectif	Lutherie
Cannage et paillage en ameublement	Maçon
Carreleur mosaïste	Maintenance des matériels (toutes options)
Charpentier bois	Maintenance des véhicules (toutes options)
Charpentier de marine	Marbrier du bâtiment et de la décoration
Chaussure	Maroquinerie
Composites, plastiques chaudronnés	Mécanicien conducteur des scieries et des industries mécaniques du bois (toutes options)
Conducteur d'engins : travaux publics et carrières	Menuisier Aluminium Verre
Conducteur d'installations de production	Menuisier en sièges
Conducteur opérateur de scierie	Menuisier fabricant
Conducteur routier « marchandises »	Menuisier installateur
Constructeur de bois	Métallier
Constructeur d'ouvrages en béton armé	Métiers de l'enseigne et de la signalétique
Constructeur de réseaux de canalisations de travaux publics	Métiers de l'entretien des textiles (toutes options)
Constructeur de routes et d'aménagements urbains	Métiers de la coiffure
Construction des carrosseries	Métiers de la fonderie

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Spécialités concernées :

Métiers de la gravure (toutes options)	Propreté de l'environnement urbain - collecte et recyclage
Métiers de la mode (toutes options)	Réalisations industrielles en chaudronnerie ou soudage (toutes options)
Métiers du plâtre et de l'isolation	Rentrayeur (toutes options)
Mise en forme des matériaux	Réparation des carrosseries
Mise en œuvre des caoutchoucs et des élastomères thermoplastiques	Réparation entretien des embarcations de plaisance
Modèles et moules céramiques	Sellerie générale
Monteur de structures mobiles	Sellier harnacheur
Monteur en chapiteaux	Sérigraphie industrielle
Monteur en installations sanitaires	Signalétique et décors graphiques
Monteur en installations thermiques	Souffleur de verre (toutes options)
Monteur en isolation thermique et acoustique	Staffeur ornemaniste
Mouleur noyauteur - Cuivre et bronze	Tailleur de pierre
Ortho-prothésiste	Tapissier ameublement en décor
Outillages en moules métalliques	Tapissier ameublement en siège
Outillages en outils à découper et à emboutir	Tonnellerie
Ouvrier archetier	Tournage en céramique
Peintre applicateur de revêtements	Transport fluvial
Peinture en carrosserie	Transport par câbles et remontées mécaniques
Plasturgie	Vannerie
Podo-orthésiste	Vêtement de peau
Production et service en restaurations (rapide, collective, cafétéria)	

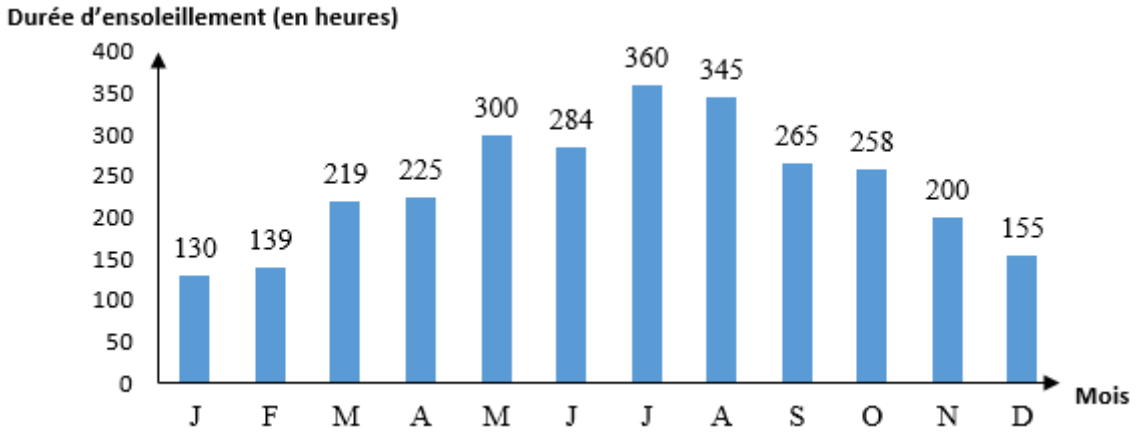
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

MATHÉMATIQUES (12 points)

Exercice 1 : (4 points)

Pour réaliser des économies d'énergie électrique, un propriétaire souhaite installer des panneaux photovoltaïques sur le toit de son habitation.

Il s'appuie sur une étude réalisée l'année dernière, de janvier à décembre, donnant la répartition de la durée d'ensoleillement dans sa commune (diagramme en bâtons ci-dessous).



1.1 À l'aide du diagramme en bâtons ci-dessus, relever la valeur de la durée d'ensoleillement la plus élevée. Indiquer le mois où cette valeur est atteinte.

……

……

1.2 Calculer le nombre total d'heures d'ensoleillement, au cours de l'année dernière, dans la commune du propriétaire.

……

……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.3 La durée d'ensoleillement en été dernier (juin – juillet – août) est de 989 heures. Retrouver par un calcul qu'elle correspond à 34 % (arrondi à l'unité) de la durée d'ensoleillement totale.

……

……

Le propriétaire a reporté dans un tableur les données relevées dans sa commune. Le logiciel lui a permis de déterminer la moyenne mensuelle d'ensoleillement.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2	Durée en heures	130	139	219	225	300	284	360	345	265	258	200	155
3													
4	**Moyenne:**	240											
5													

1.4 Détailler le calcul permettant de déterminer la durée moyenne mensuelle d'ensoleillement en heures.

……

……

1.5 Une étude estime qu'une installation de panneaux photovoltaïques est rentable lorsque la durée mensuelle d'ensoleillement moyenne est d'au moins 229 heures.

Le projet d'installation de panneaux photovoltaïques est-il rentable ? Justifier la réponse.

……

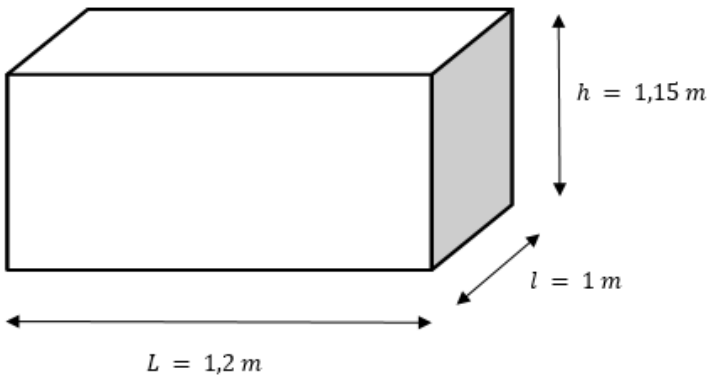
……

Exercice 2 : (3,5 points)

Un propriétaire décide d'acheter un récupérateur d'eau de pluie. Il souhaite récupérer un volume d'eau supérieur à 1 500 litres par an. Un site internet propose le modèle de récupérateur suivant :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Doc. Schéma du récupérateur



Les dimensions ne sont pas à l'échelle.

2.1 Cocher le nom du solide correspondant à la forme du récupérateur d'eau de pluie.

□ Boule □ Cube □ Pavé droit □ Cylindre droit

2.2 À l'aide du document ci-dessus, calculer, en m^3, le volume V du récupérateur.

……

……

2.3 Vérifier que la quantité d'eau de pluie que peut renfermer ce récupérateur est de 1 380 L lorsqu'il est plein. Donnée : 1 m^3 = 1 000 L.

……

……

2.4 Ce modèle de récupérateur peut-il convenir au propriétaire ? Justifier la réponse.

……

……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 : (4,5 points)

Une commune souhaite favoriser l'utilisation des transports en commun et propose les formules suivantes :

- formule A : 1,30 euros pour un trajet ;
- formule B : 390 euros pour un abonnement annuel.

3.1 On estime qu'un usager réalise en moyenne 250 trajets annuels. Calculer, en euros, le coût total avec la formule A.

……..……

……..……

3.2 Compléter le tableau de proportionnalité ci-dessous :

Coefficient de proportionnalité

Nombre de trajets	10	150	.....	400
Coût (en €) avec la formule A	13	.....	351	520

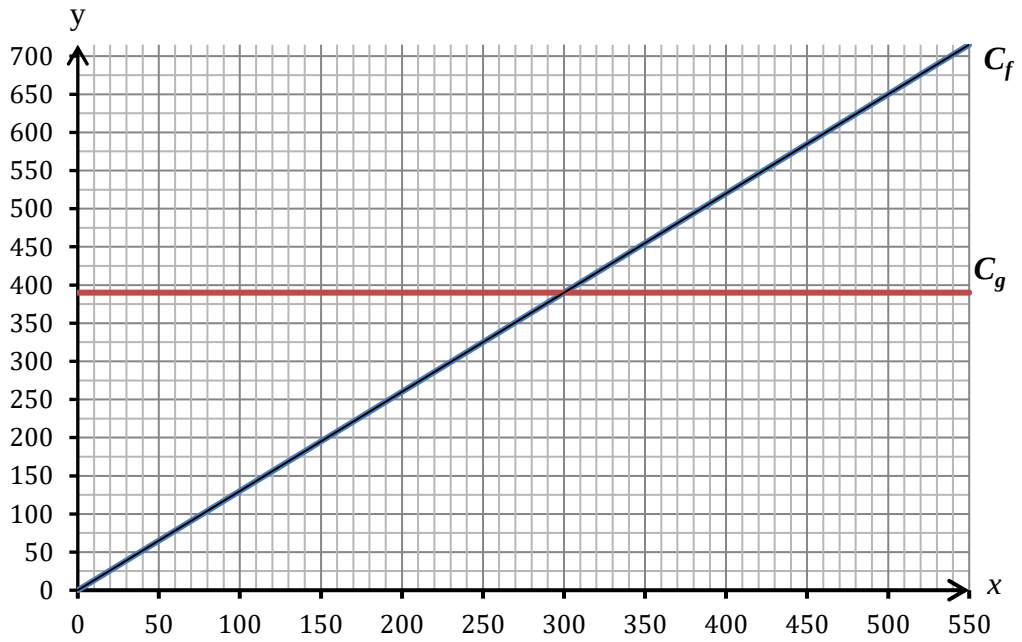
× ….

On admet que les coûts peuvent être modélisés par deux fonctions : f pour la formule A et g pour la formule B. Plus précisément, si x est le nombre de trajets alors $f(x)$ et $g(x)$ sont les coûts en euros pour, respectivement, la formule A et la formule B.

- Soit la fonction f définie sur l'intervalle $[0\,;600]$ par $f(x) = 1{,}30\,x$ dont la représentation graphique est C_f.
- Soit la fonction g définie sur l'intervalle $[0\,;600]$ par $g(x) = 390$ dont la représentation graphique est C_g.

On a réalisé à l'aide d'un logiciel les représentations graphiques des deux fonctions (voir ci-après).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



3.3 C_f est-elle la représentation graphique d'une fonction linéaire ? Justifier la réponse.

……

……

3.4 Retrouver graphiquement le coût de 250 trajets avec la formule A. Laisser les traits de lecture apparents.

……

3.5 Un usager décide d'utiliser les transports en commun. Il estime qu'il doit effectuer 350 trajets par an. Indiquer la formule la plus intéressante pour l'usager. Justifier la réponse.

……

……

……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PHYSIQUE – CHIMIE (8 points)

Exercice 4 : (3,5 points)

Un propriétaire souhaite installer 11 modules photovoltaïques sur 20 m² de son toit.

Une surface de 20 m² de toit en tuiles peut supporter jusqu'à 14 000 N. La masse d'un module photovoltaïque (panneau et fixation) est de 24 kg.

4.1 Calculer, en kg, la masse totale de l'ensemble des 11 modules photovoltaïques.

……..……

……..……

4.2 Retrouver, par le calcul, que le poids P de cet ensemble a pour valeur 2 640 N.
On prendra g = 10 N/kg

……..……

……..……

……..……

4.3 Le toit en tuiles peut-il supporter le poids P de l'ensemble des modules photovoltaïques ? Justifier la réponse.

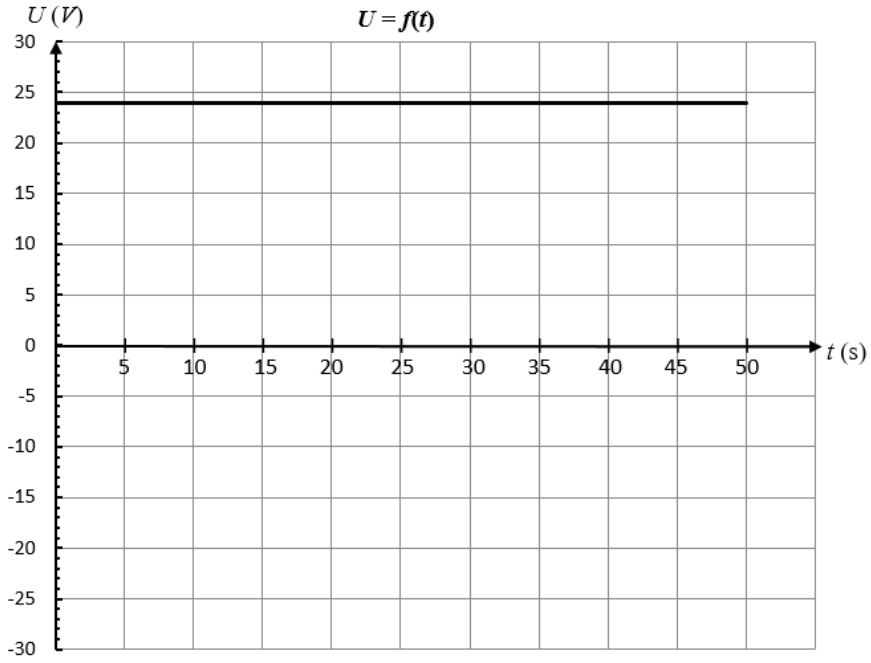
……..……

……..……

……..……

La tension aux bornes d'un panneau photovoltaïque est visualisée grâce à un dispositif ExAO (Expérimentation Assistée par Ordinateur). Une copie d'écran est présentée ci-après.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



4.4 Compléter le tableau suivant :

Grandeur physique	Unité en toutes lettres	Symbole de l'unité
Tension électrique	.....	.....
Temps	.....	s

4.5 Indiquer si la tension délivrée par un panneau photovoltaïque est une tension alternative ou continue. Expliquer le choix fait.

……

……

……

……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 5 : (4,5 points)

En consultant un site internet, un propriétaire apprend que l'eau de pluie présente un pH neutre.
Pour vérifier cette information, ce propriétaire décide d'évaluer le pH de l'eau de pluie récupérée dans son réservoir.

5.1 Relier chaque étape à la description correspondante pour remettre dans l'ordre le protocole opératoire de détermination d'un pH.

Étape 1 •	• Placer un morceau de papier pH dans une soucoupe et déposer quelques gouttes d'eau prélevée dessus.
Étape 2 •	• Prélever un peu d'eau de pluie dans le réservoir.
Étape 3 •	• Comparer la couleur obtenue à la référence présente sur la boite du papier pH.

5.2 Le propriétaire estime une valeur de pH égale à 6. L'eau de pluie récupérée dans le réservoir est : (cocher la bonne réponse)

☐ acide ☐ neutre ☐ basique

5.3 Le résultat obtenu par le propriétaire vérifie-t-il l'information lue sur le site internet ? Justifier la réponse.

……..……

……..……

……..……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5.4 L'acidité de l'eau de pluie est due à la teneur en dioxyde de carbone (formule chimique : CO_2) dissout. Indiquer la composition de cette molécule en complétant le tableau suivant :

Symbole	Nom de l'atome	Nombre d'atome(s)
C	.....	.....
.....	oxygène	.....

Donnée : Extrait de la classification périodique

colonnes / périodes	1 (1)	2 (2)	13 (3)	14 (4)	15 (5)	16 (6)	17 (7)	18 (8)
1	$^{1}_{1}$H hydrogène 1,0							$^{4}_{2}$He hélium 4,0
2	$^{7}_{3}$Li lithium 6,9	$^{9}_{4}$Be béryllium 9,0	$^{11}_{5}$B bore 10,8	$^{12}_{6}$C carbone 12,0	$^{14}_{7}$N azote 14,0	$^{16}_{8}$O oxygène 16,0	$^{19}_{9}$F fluor 19,0	$^{20}_{10}$Ne néon 20,2
3	$^{23}_{11}$Na sodium 23,0	$^{24}_{12}$Mg magnésium 24,3	$^{27}_{13}$Al aluminium 27,0	$^{28}_{14}$Si silicium 28,1	$^{31}_{15}$P phosphore 31,0	$^{32}_{16}$S soufre 32,1	$^{35}_{17}$Cl chlore 35,5	$^{40}_{18}$Ar argon 39,9
4	$^{39}_{19}$K potassium 39,1	$^{40}_{20}$Ca calcium 40,1						

Le propriétaire décide de nettoyer son réservoir avec une solution concentrée d'eau de Javel qui doit être diluée avant utilisation.

Voici une reproduction de l'étiquette présente sur un bidon d'eau de Javel concentrée :

Eau de Javel. Provoque de graves lésions des yeux. Provoque une irritation cutanée. Très toxique pour les organismes aquatiques. Toxique pour les organismes, entraîne des effets néfastes à long terme. Peut être corrosif pour les métaux.	 Danger

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5.5 Nommer les deux pictogrammes présents sur l'étiquette du bidon.

……..……

……..……

5.6 Préciser au moins deux règles de sécurité à respecter lors de la préparation de la solution diluée.

……..……

……..……

……..……

5.7 L'eau de Javel contenue dans le bidon est une solution basique de pH égal à 12. Indiquer comment évolue son pH lors de sa dilution avec de l'eau. Cocher la bonne réponse :

- ☐ le pH augmente ;
- ☐ le pH diminue ;
- ☐ le pH reste constant.