CAP (Arts de la dentelle - options : Aiguille / Fuseaux)

# SUJET D'EXAMEN (SESSION OFFICIELLE)

Mathématiques - Physique-chimie - Groupement 1 - Session 2023

Sujet de l'examen national tel que publié pour la session indiquée. Source : sujets nationaux publiés par le ministère chargé de l'examen et les services académiques. Document mis à disposition par FormaV pour la révision.

Toutes les annales et leurs corrigés : https://capdentelle.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) | |

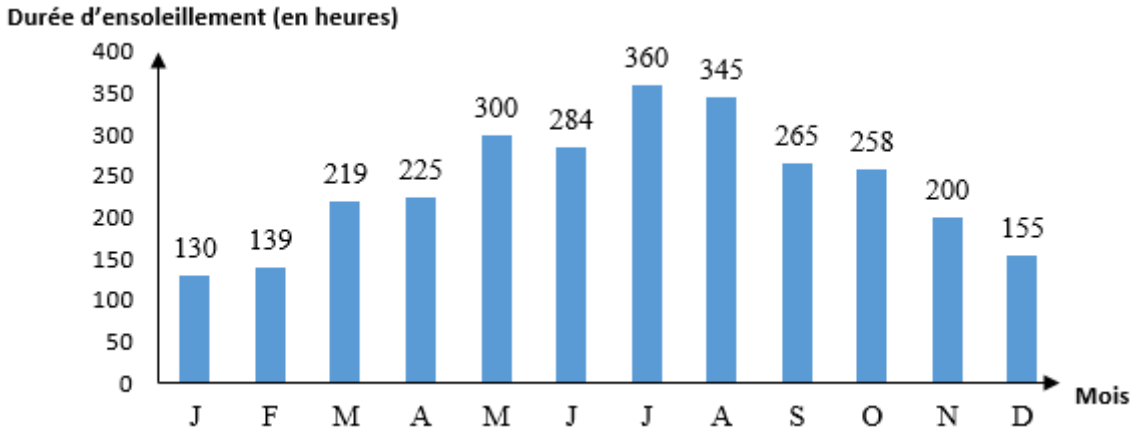
**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

## 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.

……

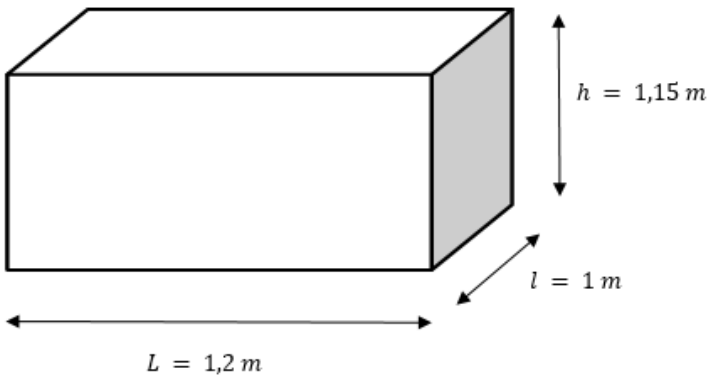
……

**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 |

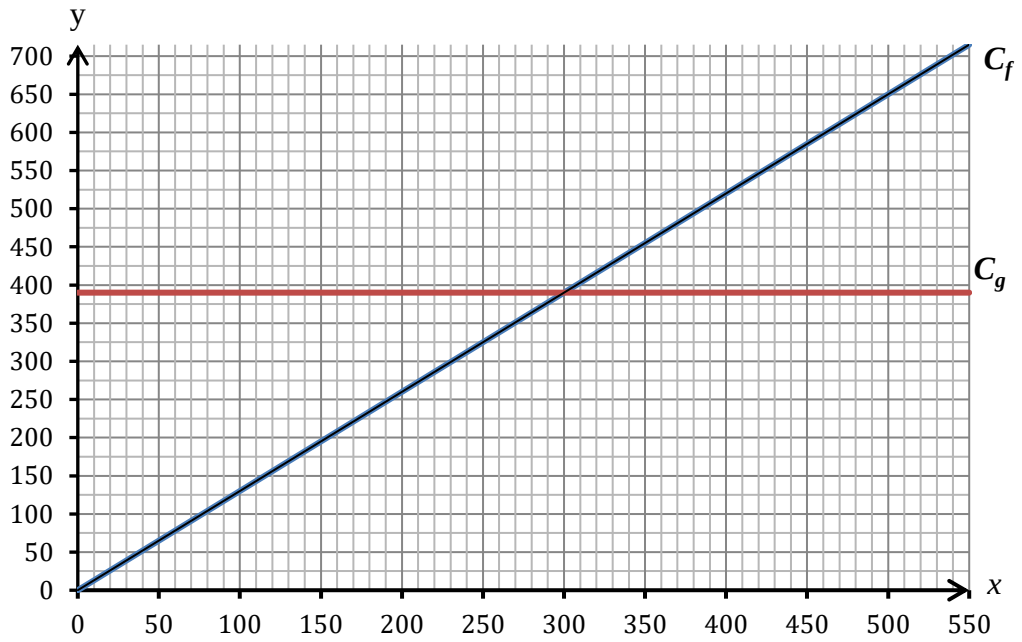
× ….

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.

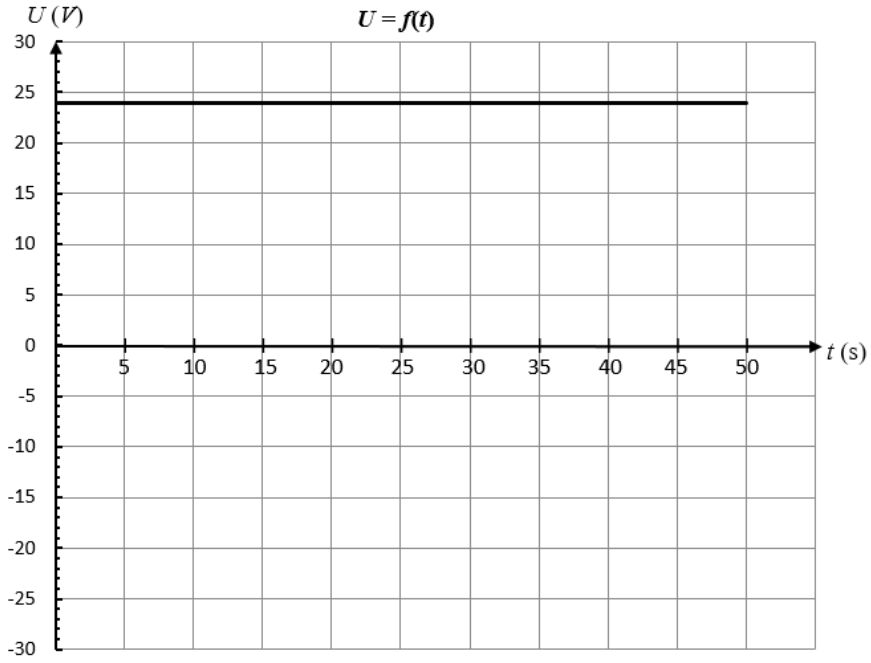
……..……

……..……

……..……

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.