

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)	N° du candidat	<input type="text"/>
Prénoms :	(le numéro est celui	
Né(e) le :	qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
NE RIEN ECRIRE	Appréciation du correcteur	
	<input type="text"/>	

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

- GROUPEMENT A -

SESSION 2020

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Matériel autorisé :

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.

**Répondre directement sur le document qui est à rendre dans sa totalité.
Aucune copie personnelle n'est acceptée.**

**Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 19 pages, numérotées de 1/19 à 19/19.**

Examen : CAP	Code : 2006-CAP MSPC A	Session 2020	SUJET
Épreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques – Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 1 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Groupement A : PRODUCTIQUE – MAINTENANCE – BÂTIMENT – TRAVAUX PUBLICS – ÉLECTRICITÉ – ÉLECTRONIQUE – AUDIOVISUEL – INDUSTRIES GRAPHIQUES

- Accessoiriste réalisateur
- Accordeur de pianos
- Aéronautique :
 - Option avionique
 - Option structure
 - Option systèmes
- Agent de maintenance des industries de matériaux de construction et connexes
- Agent de sécurité
- Agent vérificateur d'appareils extincteurs
- Armurerie (fabrication et réparation)
- Art et technique de la bijouterie-joaillerie :
 - Option bijouterie sertissage
 - Option bijouterie-joaillerie
 - Option polissage finition
 - Dom Machines automatisées
 - Dom Machines guidées main
 - Dom Main
- Arts de la broderie :
 - Option aiguille
 - Option fuseau
- Arts de la dentelle :
- Arts de la reliure
- Arts du bois :
 - Option A - Sculpteur ornemaniste
 - Option B - Tourneur
 - Option C - Marqueteur
- Arts du tapis et de la tapisserie de lisse
- Arts du verre et du cristal
- Arts et techniques du verre :
 - Option décorateur sur verre
 - Option vitrailliste
- Assistant technique en instruments de musique :
 - Option accordéon
 - Option guitare
 - Option instruments à vent
 - Option piano
- Cannage paillage en ameublement
- Carreleur mosaïste
- Charpentier bois
- Charpentier de marine
- Chaussure
- Composites, plastiques chaudronnés
- Conducteur d'installations de production
- Conducteur opérateur de scierie
- Conducteur routier « marchandise »
- Conducteur d'engins de travaux publics et de carrières
- Constructeur bois
- Constructeur de routes
- Constructeur en béton armé du bâtiment
- Constructeur en canalisation des travaux publics
- Constructeur en ouvrages d'art

Examen : CAP	Code : 2006-CAP MSPC A	Session 2020	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 2 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Construction des carrosseries
- Cordonnerie multiservice
- Cordonnier bottier
- Couvreur
- Décolletage : opérateur régleur en décolletage
- Décorateur en céramique
- Déménageur sur véhicule utilitaire léger
- Ébéniste
- Électricien
- Emballeur professionnel
- Étancheur du bâtiment et travaux publics
- Fabrication industrielle des céramiques
- Ferronnier d'art
- Fourrure
- Gardien d'immeuble
- Horlogerie
- Installateur en froid et conditionnement de l'air
- Instruments coupants et de chirurgie
- Lutherie
- Maçon
- Maintenance de bâtiments de collectivités
- Maintenance des matériels :
 - Option A - Matériels agricoles
 - Option B – Matériels de construction et de manutention
 - Option C – Matériels d'espaces verts
- Maintenance des Véhicules :
 - Option A – Voitures particulières
 - Option B – Véhicules de transport routier
 - Option C - Motocycles
- Marbrier du bâtiment et de la décoration
- Maroquinerie
- Mécanicien conducteur des scieries et des industries mécaniques du bois
 - Option : Mécanicien, affuteur de sciage, tranchage, déroulage
- Menuisier aluminium verre
- Menuisier en sièges
- Menuisier fabricant de menuiserie, mobilier et agencement
- Menuisier installateur
- Métiers de l'enseigne et de la signalétique
- Métiers de la blanchisserie
- Métiers de la fonderie
- Métiers de la gravure
 - Option A - Gravure d'ornementation
 - Option B - Gravure d'impression
 - Option C - Gravure en modèle
 - Option D - Marquage poinçonnage
- Métiers de la mode :
 - Chapelier-Modiste
 - Vêtement flou
 - Vêtement tailleur
- Métier du pressing
- Mise en forme des matériaux

Examen : CAP	Code : 2006-CAP MSPC A	Session 2020	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 3 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Modèles et moules céramiques
 - Monteur en chapiteaux
 - Monteur en installation sanitaire
 - Monteur en installation thermique
 - Monteur en isolation thermique et acoustique
 - Monteur en structures mobiles
 - Mouleur noyateur cuivre et bronze
 - Opérateur projectionniste de cinéma
 - Ortho-prothésiste
 - Outillages en moules métalliques
 - Outillages en outils à découper et emboutir
 - Ouvrier archetier
 - Peintre-applicateur de revêtements
 - Peinture en carrosserie
 - Plasturgie
 - Plâtrier-plaquiste
 - Podo-orthésiste
 - Réalisations industrielles en chaudronnerie ou soudage
 - Rentrayer
- Option A - Tapis
Option B - Tapisseries
- Réparation des carrosseries
 - Réparation et entretien des embarcations de plaisance
 - Sellerie générale
 - Sellier harnacheur
 - Sérigraphie industrielle
 - Serrurier métallier
 - Signalétique et décors graphiques
 - Solier moquettiste
 - Souffleur de verre
- Option enseigne lumineuse
Option verrerie scientifique
- Staffeur ornemaniste
 - Tailleur de pierre
 - Tapissier - Tapissière d'ameublement en décor
 - Tapissier - Tapissière d'ameublement en siège
 - Tonnellerie
 - Tournage en céramique
 - Transport fluvial
 - Transport par câbles et remontées mécaniques
 - Vannerie
 - Vêtement de peau

Examen : CAP	Code : 2006-CAP MSPC A	Session 2020	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 4 sur 19

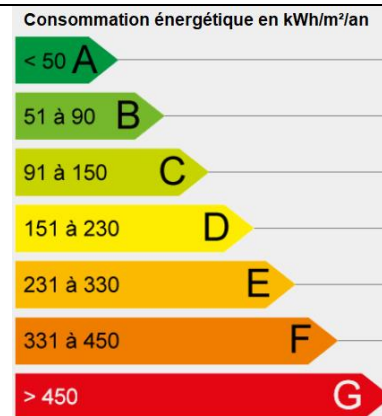
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Mathématiques (10 points)

Madame Léonard a acheté un local pour ouvrir une entreprise.

Exercice 1 : Étude énergétique (4 points)

Lors de l'achat du local, elle a reçu un diagnostic performance énergétique. Sa consommation énergétique estimée est 230 kWh/m² par an. Elle souhaite comparer les résultats avec des locaux voisins.

Le diagnostic performance énergétique (DPE) est un diagnostic réalisé lors de vente de biens immobiliers.	Consommation énergétique en kWh/m ² /an
	
Il vise à informer le propriétaire de la consommation d'énergie de son bien sur son chauffage, sa climatisation, etc.	
La lecture du DPE est facilitée par un classement par lettres.	

Doc. 1 : Définition DPE

Doc. 2 : Classement de la consommation énergétique

Voici les mesures énergétiques réalisées dans 10 locaux voisins du local de Madame Léonard :

Local :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Consommation (kWh/m ² /an)	96	440	302	290	342	309	170	325	140	60

Problématique : le vendeur du local déclare plus de « 80 % des 10 locaux voisins ont une consommation supérieure ou égale à 230 kWh/m² par an ». Le but de cet exercice est de vérifier si ce vendeur a raison.

Examen : CAP	Code : 2006-CAP MSPC A	Session 2020	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 5 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.1) À l'aide du document 2, indiquer la lettre qui correspond à la consommation énergétique du local de madame Léonard.

.....

1.2) Déterminer les valeurs des consommations minimale et maximale parmi les 10 locaux voisins.

.....

.....

1.3) Indiquer le caractère étudié aux questions précédentes. Préciser s'il est qualitatif ou quantitatif.

.....

.....

1.4) Cocher la méthode la plus adaptée pour répondre à la problématique.

- une résolution graphique à l'aide d'une fonction ;
- une étude statistique en calculant des fréquences ;
- une mise en équation.

1.5) Une partie des mesures énergétiques des dix locaux ont été rassemblées dans un tableur.

Compléter les cellules B2 et B5.

	A	B	C
1	Consommation énergétique (kWh/an/m²)	Nombre de locaux	Fréquences (en %)
2	[50 ; 90[
3	[90 ; 150[2	
4	[150 ; 230[1	
5	[230 ; 330[
6	[330 ; 450[2	
7	Total		

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.6) Vérifier que l'effectif total vaut $N = 10$ (détailler le calcul).

Placer cette valeur dans le tableau précédent.

.....
.....

1.7) On s'intéresse aux locaux dont la consommation est comprise dans l'intervalle $[150 ; 230[$. Calculer, en pourcentage, la fréquence correspondante.

.....
.....

1.8) Cocher la formule qu'il faut saisir dans la cellule C4 pour obtenir le résultat de la question 1.7.

- = $(B4/B7)*100$
- = $B4+B7$
- = moyenne(B2:B6)
- = somme(B2:B6)

1.9) Compléter le tableau avec les valeurs manquantes.

1.10) Calculer le pourcentage de locaux dont la consommation énergétique est supérieure ou égale à celui de Madame Léonard.

.....
.....
.....
.....

1.11) Répondre à la problématique. Justifier la réponse.

.....
.....
.....
.....

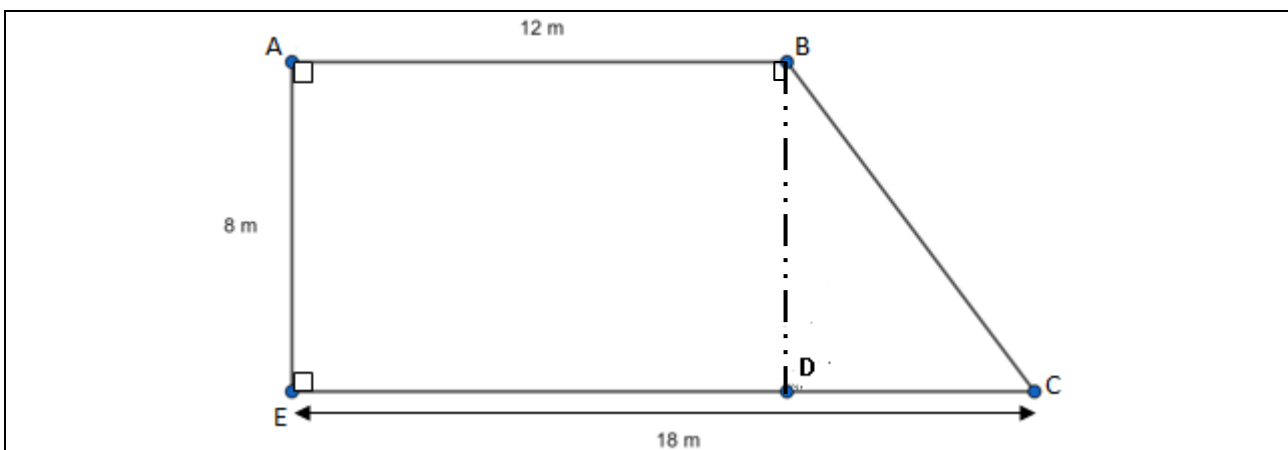
Examen : CAP	Code : 2006-CAP MSPC A	Session 2020	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 7 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 2 : Isolation thermique du sol (3,5 points)

10 % des pertes énergétiques de ce local sont dues à une mauvaise isolation thermique du sol. Afin de baisser sa consommation énergétique, Mme Léonard souhaite réaliser des travaux pour améliorer l'isolation thermique au sol.

Problématique : le but de cet exercice est de déterminer le budget nécessaire pour l'achat de l'isolant thermique.



Doc. 3 : Schéma du plan du local à isoler en vue de dessus.

	<p>Panneaux destinés à l'isolation sous dallage Épaisseur : 100 mm Largeur : 1 m Longueur : 1,2 m Conductivité : 0,0215 W/mK Masse : 4,55 kg Prix : 36,50 €/plaque</p>
--	---

Doc. 4 : Caractéristiques d'un panneau pour isolation.

Examen : CAP	Code : 2006-CAP MSPC A	Session 2020	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 8 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.1) On s'intéresse à la face supérieure du panneau isolant du document 4.
Indiquer le nom de la figure géométrique que l'on peut lui associer.

.....
.....

2.2) Calculer l'aire A_p , en m^2 , de la face supérieure d'un panneau isolant.
($A_{rectangle} = L \times l$).

.....
.....

2.3) Compléter le tableau suivant.

Nombre de plaques	1	2	4	10
Aire couverte (m^2)		2,4		

2.4) Indiquer la grandeur qu'il faut maintenant calculer pour déterminer le nombre de plaques nécessaire pour isoler le sol du local. Cocher la bonne réponse.

l'aire du sol du local le volume du local le périmètre du local

2.5) Nommer les figures suivantes :

- La figure ABDE est :
- La figure BCD est :

2.6) Calculer, en m^2 , l'aire A_{ABDE} de la surface délimitée par ABDE.

.....
.....
.....
.....

2.7) Déterminer, en m, la longueur du côté DC.

.....
.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.8) Calculer, en m^2 , l'aire A_{BCD} de la surface délimitée par BCD.

($A_{triangle} = \frac{Base \times hauteur}{2}$)

.....
.....
.....
.....
.....

2.9) Montrer que $A_t = 120 m^2$ (A_t représente l'aire totale du local à isoler).

.....
.....

2.10) Cocher la formule permettant d'estimer le nombre N de plaques pour couvrir la surface du local. On ne tient pas compte des pertes liées à la découpe.

$N = A_p \times A_t$ $N = A_p + A_t$ $N = \frac{A_t}{A_p}$ $N = (A_p + A_t)^2$

2.11) Mme Léonard prévoit l'achat de 110 plaques. Ce nombre sera-t-il suffisant pour isoler le sol de son local.

.....
.....
.....
.....
.....

2.12) Calculer, en euro, le coût total C pour acheter 110 plaques pour répondre à la problématique.

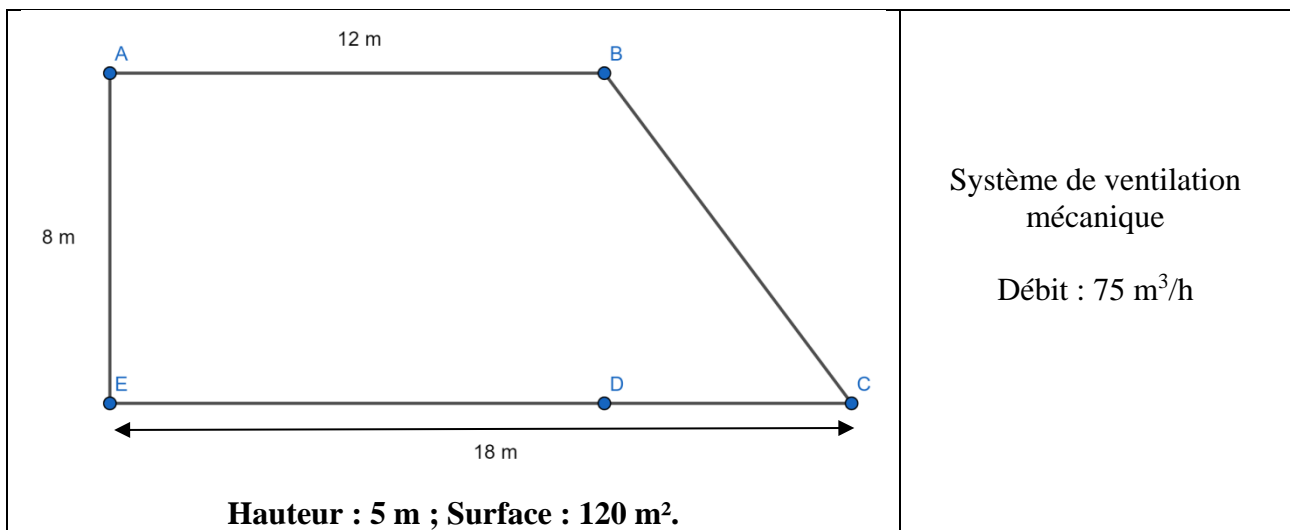
.....
.....
.....
.....
.....

Examen : CAP	Code : 2006-CAP MSPC A	Session 2020	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 10 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 : Système de ventilation (2,5 points)

Pour des raisons d'hygiène et de sécurité, il est nécessaire d'avoir une ventilation qui renouvelle et recycle l'air du local.



Doc. 5 Dimensions du local et caractéristique du système

Problématique : le but de cet exercice est de déterminer la durée nécessaire pour que le système de ventilation recycle 600 m³ d'air.

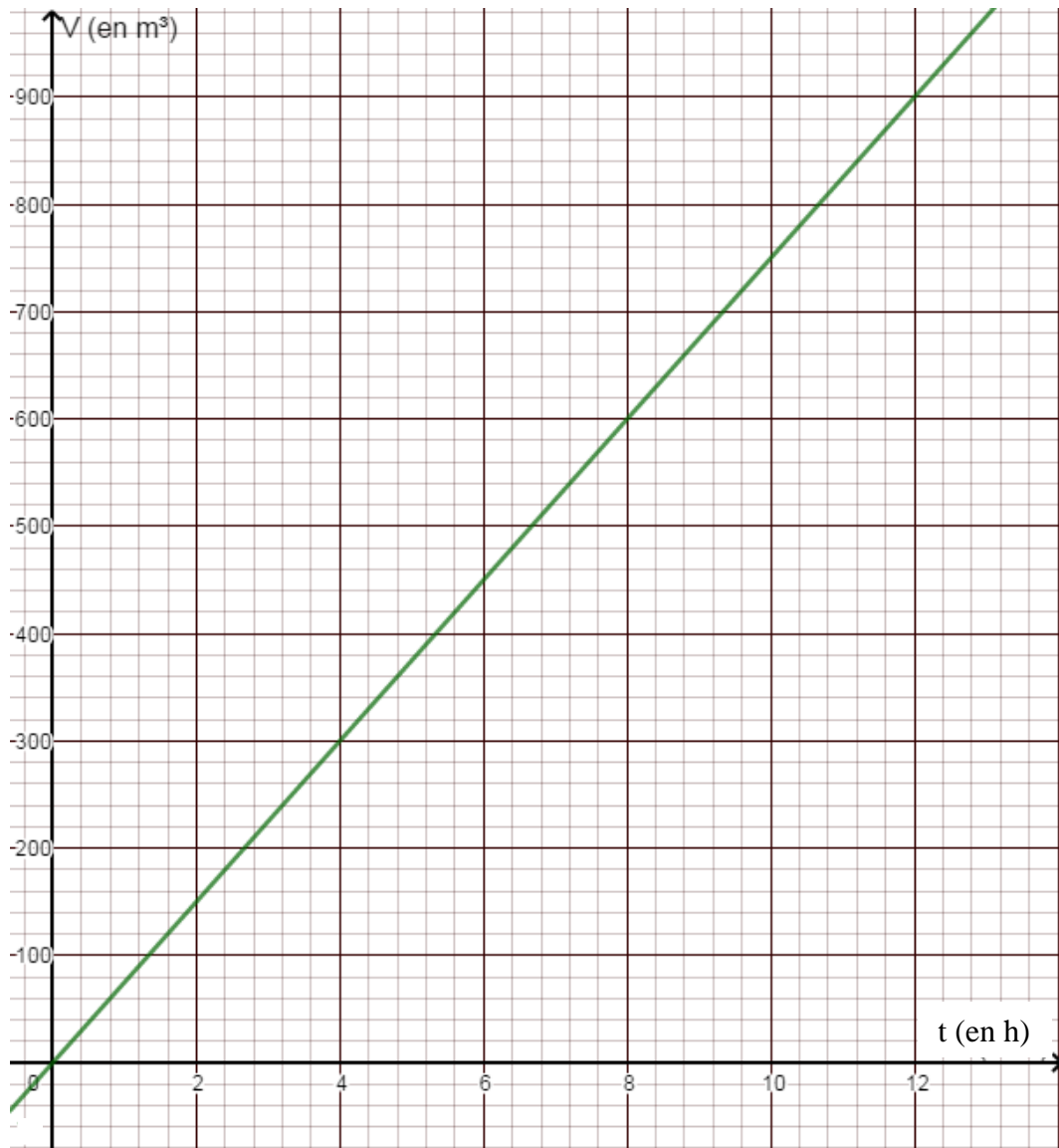
3.1) Montrer que le volume du local est 600 m³. (= Surface au sol x Hauteur).

.....
.....
.....
.....
.....

Examen : CAP	Code : 2006-CAP MSPC A	Session 2020	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 11 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.2) Ci-dessous figure la représentation graphique du volume d'air absorbé en fonction du temps de fonctionnement du système de ventilation.
Le temps t est en h et le volume d'air V est en m^3



Le volume d'air absorbé (V) est-il proportionnel au temps de fonctionnement du système (t) ? Justifier la réponse.

.....
.....

Examen : CAP	Code : 2006-CAP MSPC A	Session 2020	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 12 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.3) En déduire la relation entre le volume V en m^3 et le temps t en h

$V = 75t^2$

$V = 75t$

$V = \frac{75}{t}$

$V = 75 + t$

3.4) Déterminer graphiquement en laissant les traits de lecture, le temps nécessaire pour recycler $600 m^3$ d'air. Répondre à la problématique.

.....
.....
.....
.....
.....

Examen : CAP	Code : 2006-CAP MSPC A	Session 2020	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 13 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Sciences physiques et chimiques (10 points)

Madame Léonard veut aménager son local.

Exercice 1 : Nettoyage du local (3,5 points)

Mme Léonard nettoie son local en utilisant de l'eau de Javel contenue dans le bidon ci-dessous :



1.1) Donner le nombre de pictogrammes de sécurité figurant sur l'étiquette.

.....

1.2) Indiquer deux précautions à prendre pour manipuler de l'eau de Javel. On pourra s'aider du tableau fourni sur la page suivante.

.....

.....

.....

Examen : CAP	Code : 2006-CAP MSPC A	Session 2020	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 14 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Pictogrammes de sécurité

GHS		
<p>pic 1803</p>  <p>CB Matières comburantes</p>	<p>pic 1802</p>  <p>IN Matières solides inflammables</p>	<p>pic 1801</p>  <p>EX Matières explosives</p>
<p>pic 1809</p>  <p>TO Matières toxiques</p>	<p>pic 1808</p>  <p>CR Matières corrosives</p>	<p>pic 1804</p>  <p>GZ Matières gazeuses sous pression</p>
<p>pic 1807</p>  <p>MU Risques mutagène respiratoire cancérigène ou pour la reproduction</p>	<p>pic 1806</p>  <p>EN Danger pour le milieu aquatique</p>	<p>pic 1805</p>  <p>DA Danger pour sensibilisation cutanée inhalation corrosion ou irritation des yeux</p>

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.3) L'eau de Javel contient des éléments chlore et sodium. À l'aide de l'extrait de la classification périodique des éléments ci-dessous, indiquer les symboles de ces éléments chimiques :

* Chlore :

* Sodium :

1 H Hydrogène											2 He Hélium
3 Li Lithium	4 Be Bérylium	5 B Bore	6 C Carbone	7 N Azote	8 O Oxygène	9 F Fluor	10 Ne Néon				
11 Na Sodium	12 Mg Magnésium	13 Al Aluminium	14 Si Silicium	15 P Phosphore	16 S Soufre	17 Cl Chlore	18 Ar Argon				

1.4) Ordonner le protocole à suivre pour diluer l'eau de Javel en reliant les points :

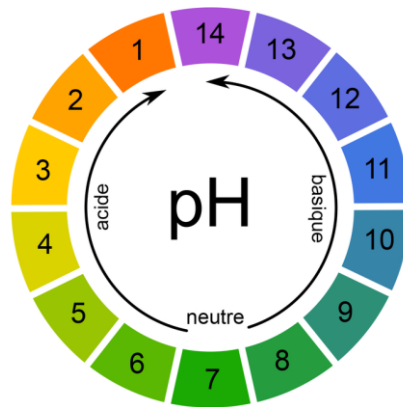
- | | |
|-------------|---|
| Etape n°1 ● | ● homogénéiser la solution |
| Etape n°2 ● | ● mettre les équipements de protection individuelle |
| Etape n°3 ● | ● rajouter de l'eau |
| Etape n°4 ● | ● verser de l'eau de javel dans un récipient |

Examen : CAP	Code : 2006-CAP MSPC A	Session 2020	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 16 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.5) L'eau de Javel ayant un caractère basique, est-ce possible qu'une telle solution ait un pH égal à 11 ? Justifier la réponse.

.....



Exercice 2 : Chauffage du local (2 points)

Un électricien estime qu'il faut installer deux convecteurs électriques de 1 500 W chacun pour chauffer le local de Madame Léonard.

Problématique : Le but de l'exercice est de choisir le disjoncteur nécessaire pour protéger l'installation alimentant les deux convecteurs.

2.1) Calculer l'intensité qui traverse un seul convecteur. Détailler le calcul et arrondir le résultat à l'unité.

On rappelle que $I = \frac{P}{U}$. On prendra : $U = 230 \text{ V}$.

.....
.....
.....
.....

Examen : CAP	Code : 2006-CAP MSPC A	Session 2020	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 17 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2) Pour protéger l'installation alimentant **les deux convecteurs**, il faut choisir un disjoncteur :

10 A

16 A

20 A

Cocher la bonne réponse et justifier le choix fait.

.....
.....
.....
.....
.....

Exercice 3: Installation du matériel (4,5 points)

On estime qu'il faut 2 300 kg de matériel pour le local de Madame Léonard.

Un conseiller technique propose un rayonnage dont voici l'étiquette :



Rayonnage
Modèle ExtraCharge5P
Structure en métal
5 plateaux en aggloméré
PV* : 70 kg
Charge maximale par plateau : 4000 N
Facile à monter sans vis
Finition en peinture époxy très résistante

* PV : Poids à vide

Source : Axess Industries

Pour des raisons de place, Madame Léonard ne souhaite acheter qu'un seul rayonnage.

Problématique : le but de l'exercice est de déterminer si le rayonnage proposé sera suffisant pour supporter le poids de son matériel.

Examen : CAP	Code : 2006-CAP MSPC A	Session 2020	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 18 sur 19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.1) Compléter le tableau :

Valeur	Grandeur physique	Unité (en toutes lettres)
70 kg	Masse	
4 000 N		

3.2) Recopier en toutes lettres la signification du sigle « PV » présent sur l'étiquette.

.....

3.3) L'expression « PV » est-elle correcte ? Justifier la réponse.

.....
.....
.....
.....

3.4) Calculer la masse maximale M , en kg, que peut supporter un plateau. Détailler le calcul.

On rappelle que $P = M \times g$. On prendra : $g = 10 \text{ N/kg}$.

.....
.....
.....
.....

3.5) En déduire la masse maximale totale que peut supporter un rayonnage composé de 5 plateaux. Détailler le calcul.

.....
.....
.....

3.6) Répondre à la problématique. Justifier la réponse.

.....
.....