

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Epreuve/sous épreuve :	
	NOM :	
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
	Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
NE RIEN ÉCRIRE	Appréciation du correcteur	
	Note : <input type="text"/>	

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

- GROUPEMENT A -

SESSION 2016

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Matériel autorisé :

Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99-186, 16/11/1999).

**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 Groupement A	Code : 19061	Session 2016	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 1/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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

- Accessoiriste réalisateur
- Accordeur de piano
- Aéronautique
 - Option – avionique
 - Option – systèmes
 - Option - structures
- 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
- Arts de la broderie
- Arts de la dentelle : option fuseaux et option aiguille
- 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 – vitrailliste
 - Option – décorateur sur verre
- Assistant technique en instruments de musique
- Cannage et 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 « marchandises »
- Conduite d'engin : travaux publics et carrières
- Constructeur bois
- Constructeur de routes
- Constructeur en béton armé du bâtiment
- Constructeur en canalisation des travaux publics
- Constructeur en ouvrages d'art
- Construction des carrosseries
- Cordonnerie et multiservice
- Cordonnier bottier
- Couvreur
- Décolletage, opérateur régleur en décolletage
- Décoration en céramique
- Déménageur sur véhicule utilitaire léger
- Ébéniste
- Emballeur professionnel
- Étancheur du bâtiment et travaux publics
- Fabrication industrielle des céramiques
- Facteur d'orgues
- Ferronnier

EXAMEN : CAP Groupement A	Code : 19061	Session 2016	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 2/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Fourrure
- Froid et climatisation
- Gardien d'immeuble
- Graveur sur pierre
- Horlogerie
- Installateur sanitaire
- Installateur thermique
- Instruments coupants et de chirurgie
- Lutherie
- Maçon
- Maintenance des bâtiments de collectivités
- Maintenance des matériels :
 - Tracteurs et matériels agricoles
 - Matériels de TP et de manutention
 - Matériels de parcs et jardins
- Maintenance des Véhicules :
 - Voitures particulières
 - Véhicules de transport routier
 - Motocycles
- Marbrier du bâtiment et de la décoration
- Maroquinerie
- Mécanicien conducteur des scieries et des industries mécaniques du bois – Option B
- Menuisier aluminium verre
- Menuisier en sièges
- Menuisier fabricant de menuiserie, mobilier et agencement
- Menuisier installateur
- Métiers de la blanchisserie
- Métiers de la fonderie
- Métiers de la gravure
 - Option A - gravure d'ornement
 - Option B - gravure d'impression
 - Option C - gravure en modèle
 - Option D - marquage poinçonnage
- Métiers de l'enseigne et de la signalétique
- Métiers de la mode :
 - Chapelier-Modiste
 - Vêtement flou
 - Vêtement tailleur
- Métiers du pressing
- Mise en forme des matériaux
- Modèles et moules céramiques
- Monteur en chapiteaux
- Monteur en isolation thermique et acoustique
- Monteur en structures mobiles
- Mouleur noyauteur cuivre et bronze
- Opérateur projectionniste de cinéma
- Orthoprothésiste
- Outillages en moules métalliques
- Outillages en outils à découper et à emboutir
- Ouvrier archetier
- Peintre-applicateur de revêtements
- Peinture en carrosserie
- Plasturgie
- Plâtrier-plaquiste
- Podo-orthésiste
- Préparation et réalisation d'ouvrages électriques

EXAMEN : CAP Groupement A	Code : 19061	Session 2016	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 3/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Réalisation en chaudronnerie industrielle
- Rentrayer Option A – tapis
Option B – tapisserie
- Réparation des carrosseries
- Réparation entretien des embarcations de plaisance
- Sellerie générale
- Sellier harnacheur
- Sérigraphie industrielle
- Serrurier métallier
- Signalétique enseigne et décor
- Solier moquettiste
- Souffleur de verre Option « verrerie scientifique »
Option « enseigne lumineuse »
- Staffeur ornemaniste
- Tailleur de pierre
- Tapissier-e d'ameublement en décor
- Tapissier-e d'ameublement en siège
- Tonnellerie
- Tournage en céramique
- Transport fluvial
- Transport par câbles et remontées mécaniques
- Tuyautier en orgues
- Vannerie
- Vêtement de peau

EXAMEN : CAP Groupement A	Code : 19061	Session 2016	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 4/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

MATHEMATIQUES (10 points)

Face à une concurrence étrangère de plus en plus forte dans l'industrie textile, Monsieur PALTOT, directeur d'une entreprise française de confection de vêtements, décide d'analyser les différents postes de sa chaîne de production en vue d'améliorer sa compétitivité.

Exercice 1 : (2,5 points)

Monsieur PALTOT doit confectionner des jupes pour une chaîne de magasin.
Il s'intéresse tout d'abord au temps mis par ses 20 couturières pour fabriquer une jupe.

Les durées sont regroupées dans le tableau suivant :

Durées (en minutes)	Nombre de couturières (Effectifs)	Fréquences (en pourcentage)
[30 ; 32[	1	.....
[32 ; 34[	2	.....
[34 ; 36[	10	.....
[36 ; 38[	.....	25
[38 ; 40[	2	.....
Total	.....	100

1.1. Compléter la colonne des « effectifs » du tableau statistique précédent.

1.2. Calculer le nombre de couturières confectionnant une jupe en moins de 36 minutes.

.....
.....

EXAMEN : CAP Groupement A	Code : 19061	Session 2016	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 5/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

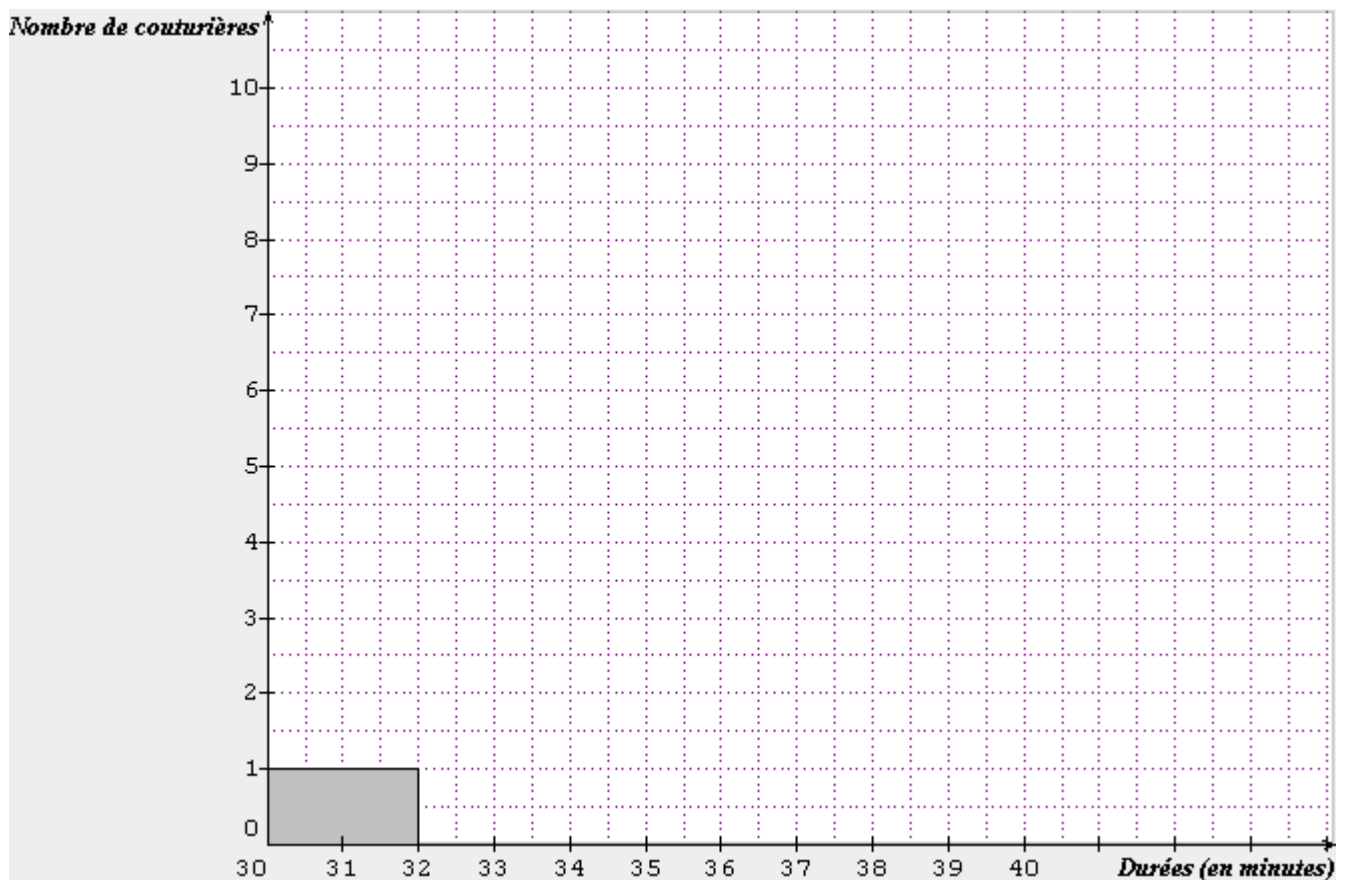
1.3. Compléter la colonne des « fréquences » du tableau statistique.

1.4. Calculer le pourcentage de couturières mettant moins de 36 minutes pour fabriquer une jupe. Justifier votre calcul.

.....

.....

1.5. A partir du tableau statistique, compléter l'histogramme ci-dessous.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 2 : Matériel nécessaire (3 Points)

Monsieur PALTOT se rend chez son grossiste et choisit le matériel nécessaire pour confectionner 100 jupes.

2.1. Le matériel nécessaire pour la confection de 100 jupes, est indiqué dans le tableau ci-dessous. Compléter le nombre de sachets de 10 boutons nécessaire pour confectionner les 100 jupes sachant qu'il faut 100 boutons.

Produit	Quantité pour les 100 jupes	Prix unitaire	MONTANT en €
Tissu	150 m	1,50 € le mètre	
Ruban	63 m	1,45 € le mètre	
Sachet de 10 boutons	.....sachets	1 € le sachet de 10 boutons	
Fermeture éclair	100	0,59 € l'unité	
Bobine de fil	12	0,59 € l'unité	
			MONTANT TOTAL

2.2. Compléter la colonne « Montant » du tableau.

2.3. Sachant que Monsieur PALTOT dispose de 400 €, indiquer si son budget est suffisant pour acheter tout le matériel nécessaire pour confectionner les 100 jupes.
Justifier votre réponse.

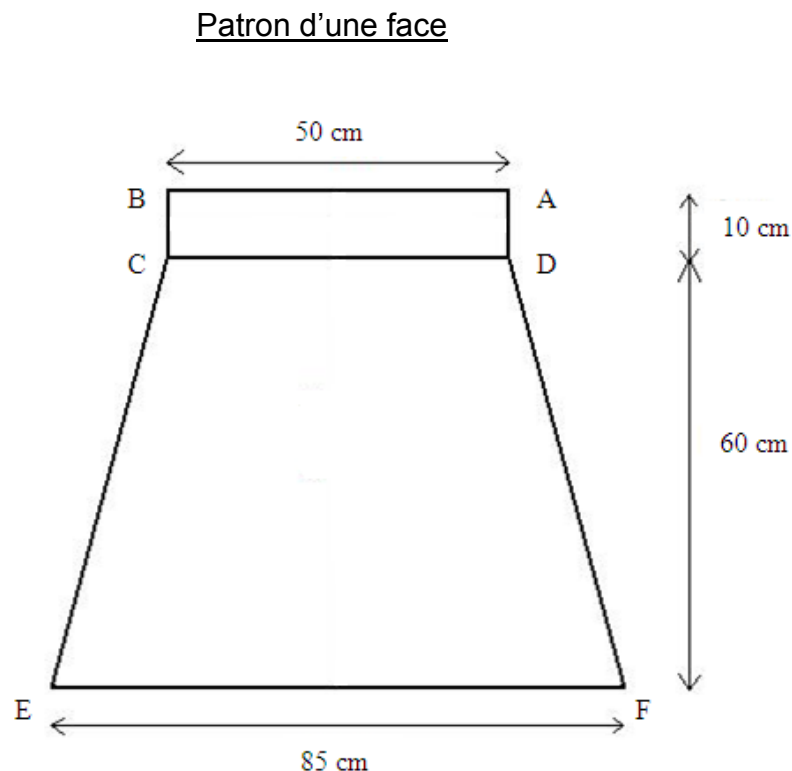
.....
.....

EXAMEN : CAP Groupement A	Code : 19061	Session 2016	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 7/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 : Confection (4,5 Points)

Le modèle de la jupe (appelé patron) que les couturières doivent confectionner est donné ci-dessous : (Attention le modèle n'est pas à l'échelle)



3.1. Nommer la figure géométrique ABCD composant une partie de la jupe sachant que $AB = CD$, $BC = AD$ et $\widehat{ABC} = 90^\circ$.

.....

3.2. Calculer l'aire du quadrilatère ABCD.

.....
.....

On donne l'aire d'un rectangle : $A = L \times l$ où L est la longueur et l est la largeur

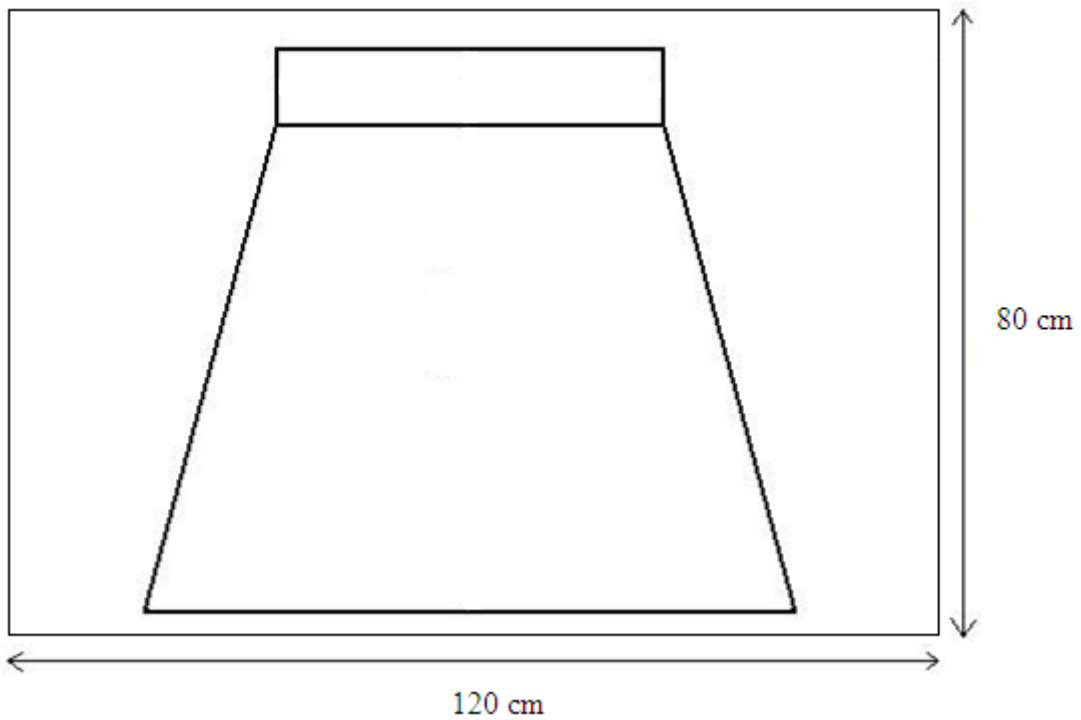
EXAMEN : CAP Groupement A	Code : 19061	Session 2016	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 8/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.3. Sachant que l'aire du quadrilatère DCEF est de 4050 cm^2 , calculer l'aire totale de tissu nécessaire pour confectionner une face de la jupe.

.....
.....

La face de la jupe est découpée à partir d'un morceau de tissu rectangulaire de longueur 120 cm et de largeur 80 cm.



3.4. Calculer l'aire de ce morceau de tissu rectangulaire.

.....
.....

3.5. A partir du résultat de la question 3.4, calculer l'aire de tissu perdu.

.....
.....

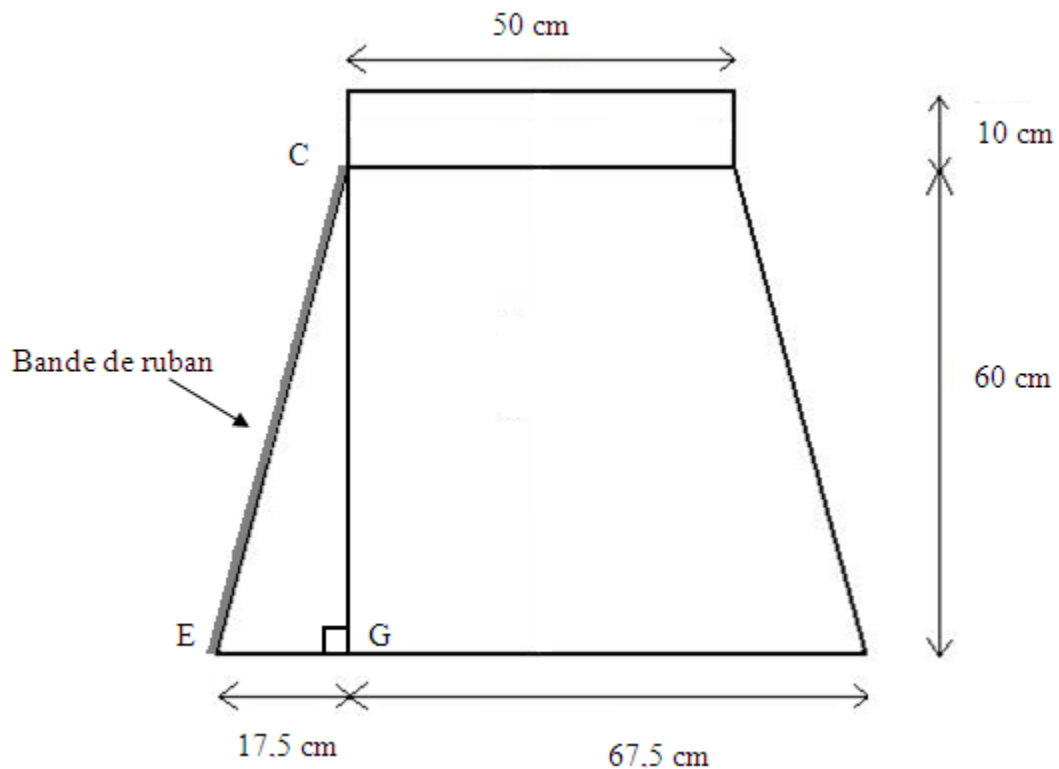
EXAMEN : CAP Groupement A	Code : 19061	Session 2016	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 9/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.6. Donner le pourcentage de perte du tissu (arrondir le résultat à l'unité).

.....
.....

Une bande de ruban doit être cousue sur le côté de la jupe.



3.7.1. Quelle propriété peut-être utilisée pour calculer la longueur du ruban CE ? Justifier votre réponse.

- Propriété de Pythagore Propriété de Thalès

.....
.....

3.7.2. Calculer cette longueur CE. Arrondir à la dizaine de centimètres supérieure.

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

EXAMEN : CAP Groupement A	Code : 19061	Session 2016	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 10/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES (10 points)

Exercice 1 : (3,5 points)

Les ouvrières de l'entreprise de Monsieur PALTOT travaillent sur des machines à coudre, dont la plaque signalétique est la suivante :



Problématique : La tension délivrée par les prises du secteur à l'atelier permet-elle un fonctionnement normal des machines à coudre ?

1.1. Rechercher sur la plaque signalétique de la machine à coudre, les grandeurs demandées dans le tableau ci-dessous. Compléter le tableau ci-dessous :

Grandeurs physiques	valeurs	Unités (en toutes lettres)
tension		
fréquence		
puissance		

1.2. Cocher la bonne réponse : La machine à coudre fonctionne avec :

- une tension continue une tension sinusoïdale

Justifier votre réponse :

.....
.....

EXAMEN : CAP Groupement A	Code : 19061	Session 2016	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 11/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.3. Chaque machine à coudre est branchée sur une prise du secteur EDF.

Cocher la bonne réponse : la tension du secteur est

- une tension continue
- une tension sinusoïdale

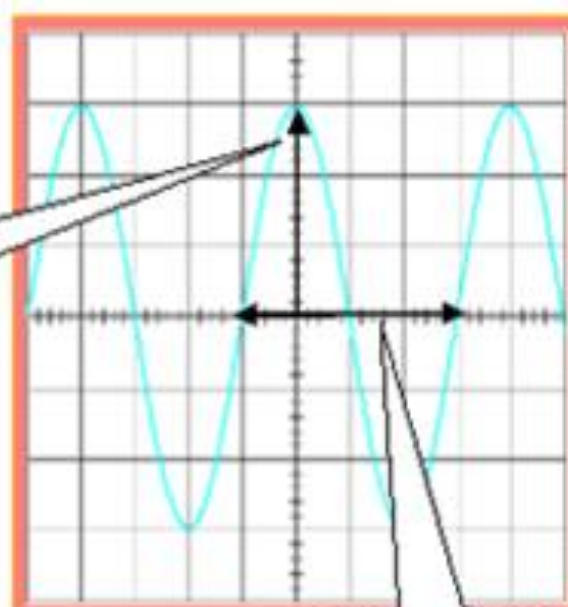
1.4. Un électricien est chargé d'effectuer quelques vérifications sur la tension délivrée à l'atelier sur les prises du secteur.

Cette tension est visualisée sur l'écran d'un oscilloscope ; elle est représentée ci-dessous :

Calibre horizontal utilisé : 5ms/div

Calibre vertical utilisé : 80V/div

U_{\max} : valeur maximale de la tension



Période T

EXAMEN : CAP Groupement A	Code : 19061	Session 2016	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 12/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

A l'aide des indications données sur le schéma précédent, déterminer les caractéristiques de la tension du secteur en complétant le tableau suivant (*arrondir les résultats à l'unité*) :

Grandeurs	Unités	Calculs
Période	.....	$T = \dots\dots\dots$
Fréquence	.....	$f = \dots\dots\dots$
Tension maximale U_{\max}	Volt	$U_{\max} = \dots\dots\dots$
Tension efficace U_{eff}	Volt	$U_{\text{eff}} = \dots\dots\dots$

On donne : $f = \frac{1}{T}$ et $U_{\text{eff}} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$

1.5. Comparer la tension efficace U_{eff} et la fréquence f de la tension du secteur avec la tension et la fréquence indiquées sur la plaque signalétique de la machine à coudre.

.....

1.6. Conclusion : Répondre à la question de la problématique

La tension délivrée par les prises du secteur à l'atelier permet-elle un fonctionnement normal des machines à coudre ?

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 2 : (3,5 points)

Une fois les jupes confectionnées, des ouvrières sont chargées de les repasser.

Elles utilisent une centrale vapeur qui nécessite une eau de pH neutre d'une part, et qui ne doit pas être dure d'autre part. En effet une eau dure contient, entre autres, des ions calcium qui provoquent, sous l'effet de la chaleur, un dépôt de tartre qui nuit au bon fonctionnement de l'appareil.

On peut utiliser les trois eaux différentes suivantes :

- L'eau du robinet (la plus économique)
- Une eau minérale
- Une eau déminéralisée.

Afin de faire le bon choix, on réalise quelques expériences pour déterminer le pH, puis la dureté de chacune de ces eaux.

2.1. Mesure du pH

Versons quelques gouttes de chacune de ces trois eaux sur du papier pH :

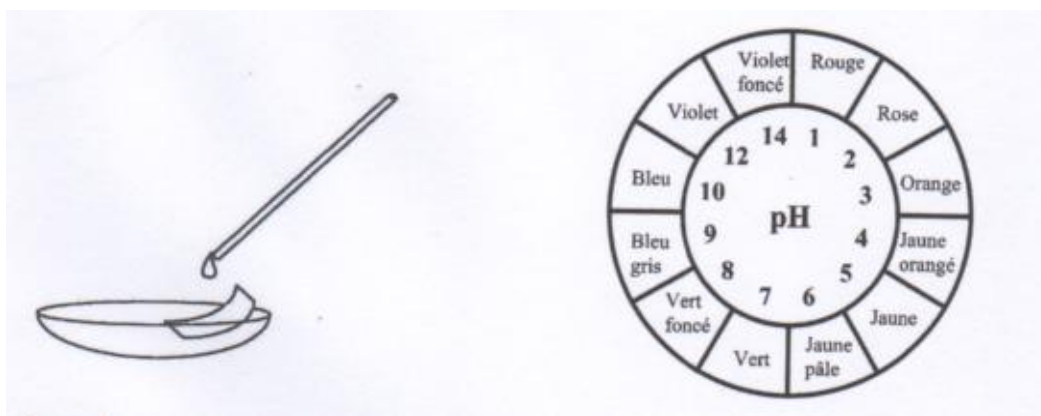


Schéma 1

EXAMEN : CAP Groupement A	Code : 19061	Session 2016	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 14/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.1.1 Compléter le tableau ci-dessous :

Eaux testées	Couleurs du papier pH	Valeurs du pH	Caractères acide, basique ou neutre
Eau du robinet	Vert foncé	.....	.....
Eau déminéralisée	Vert	.....	.....
Eau minérale	vert	.....	.....

2.1.2 Nommer les deux eaux susceptibles d'être utilisées dans la centrale vapeur.

-
-

2.2 Etude de la dureté de l'eau :

La dureté de l'eau est due, entre autres, aux ions calcium contenus dans l'eau.

Ces ions proviennent de la molécule de carbonate de calcium de formule brute : $CaCO_3$

2.2.1 A l'aide de l'extrait du tableau périodique des éléments rappelé ci-après, donner le nom et le nombre de chaque atome présent dans cette molécule en complétant le tableau ci-dessous :

Symboles	Noms	Nombre d'atomes
<i>Ca</i>
<i>C</i>
<i>O</i>

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Tableau périodique simplifié des éléments

1 H 1 Hydrogène							4 He 2 Hélium
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: left;"> <p>Nombre de masse → 12</p> <p>Numéro atomique → 6</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>12 C 6 Carbone</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>← Symbole chimique</p> </div> </div>							
7 Li 3 Lithium	9 Be 4 Béryllium	11 B 5 Bore	12 C 6 Carbone	14 N 7 Azote	16 O 8 Oxygène	19 F 9 Fluor	20 Ne 10 Néon
23 Na 11 Sodium	24 Mg 12 Magnésium	27 Al 13 Aluminium	28 Si 14 Silicium	31 P 15 Phosphore	32 S 16 Soufre	35 Cl 17 Chlore	40 Ar 18 Argon
39 K 19 Potassium	40 Ca 20 Calcium	...					

2.2.2 Pour mettre en évidence la présence de certains ions dans une solution, on utilise les réactifs suivants :

IONS	RÉACTIFS	COULEURS DU PRÉCIPITÉ
Cl^-	Nitrate d'argent	Blanc
Ca^{2+}	Oxalate de potassium	Blanc
SO_4^{2-}	Chlorure de baryum	Blanc

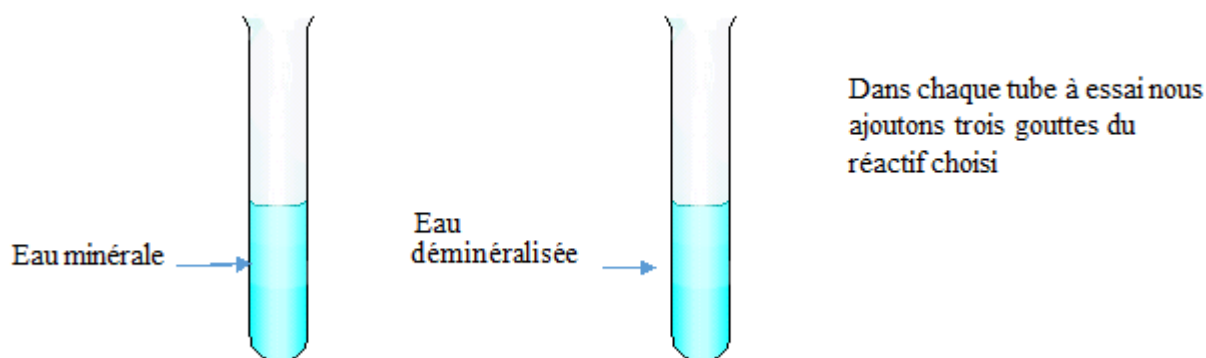
A partir du tableau ci-dessus, donner le réactif utilisé pour mettre en évidence l'ion Ca^{2+} dans les deux eaux sélectionnées en question 2.1.2 ; cocher la bonne réponse :

- Chlorure de baryum
 Oxalate de potassium
 Nitrate d'argent

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2.3. Expérience : mise en évidence des ions Ca^{2+} :

Pour chaque eau à analyser, on procède de la manière suivante :



On obtient les résultats suivants :

Eaux testées	Observations
Eau minérale	Précipité blanc
Eau déminéralisée	Aucune réaction

2.2.3.1 D'après les résultats précédents, quelle eau contient des ions Ca^{2+}

.....

2.2.3.2. Laquelle de ces deux eaux est la plus dure ? Justifier

.....

2.2.3.3. En déduire l'eau la plus adaptée à l'utilisation des centrales vapeurs.

.....

EXAMEN : CAP Groupement A	Code : 19061	Session 2016	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 17/19

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 : (3 points)

Une fois les jupes cousues et repassées, elles sont accrochées sur des portants métalliques dont l'un d'eux est représenté ci-dessous :



Ce portant est vendu par son constructeur pour supporter une charge maximale de 80 N.

Une jupe et son cintre ont une masse de 400 g.

3.1. Calculer le poids de l'ensemble jupe-cintre.

.....

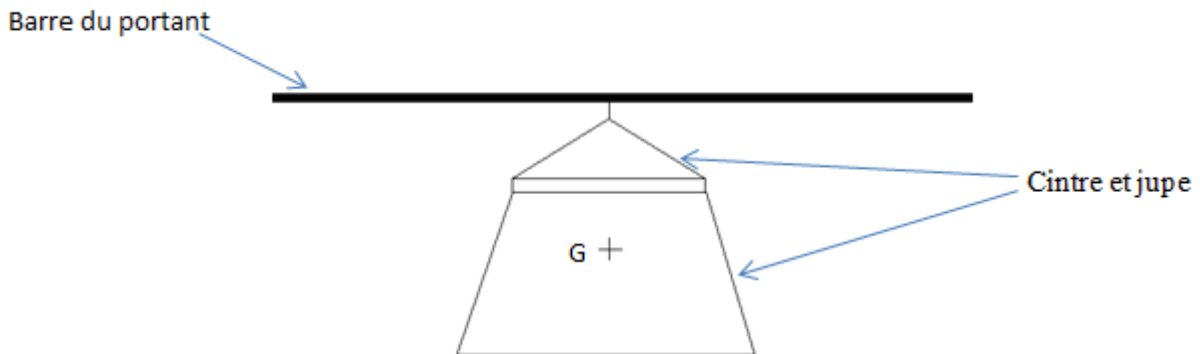
On donne : $P = m \times g$ (on prendra $g = 10 \text{ N/kg}$)

3.2. Remplir le tableau des caractéristiques du poids \vec{P} d'une jupe avec son cintre :

Nom de la force	Point d'application	Direction	Sens	Valeur (N)
\vec{P}				

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.3. Représenter sur le schéma ci-dessous le poids \vec{P} d'une jupe en prenant comme échelle 1 cm pour 1 N :



3.4. Compte tenu de la charge maximale que peut supporter ce portant, calculer le nombre maximum de jupes qui pourront être suspendues sur un portant :

.....
.....

EXAMEN : CAP Groupement A	Code : 19061	Session 2016	SUJET
ÉPREUVE : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques	Durée : 2h00	Coefficient : 2	Page : 19/19