

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

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

- GROUPEMENT A -

SESSION 2018

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Matériel autorisé :

Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Cirulaire 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 17 pages, numérotées de 1/17 à 17/17.**

Examen : CAP	Code :	Session 2018	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques – Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 1 sur 17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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

- Accessoiriste réalisateur
- Accordeur de piano
- Agent de maintenance des 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 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 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
- Constructeur en ouvrages d'art
- Construction des carrosseries
- Cordonnerie et multiservice
- Cordonnier bottier
- Couvreur
- Décolletage, opérateur régleur en décolletage
- Décorateur en céramique
- Déménageur sur véhicule utilitaire léger
- Ébéniste
- Électricien systèmes d'aéronefs
- Emballeur professionnel
- Étancheur du bâtiment et travaux publics
- Fabrication industrielle des céramiques
- Facteur d'orgues
- Ferronnier d'art
- Fourrure
- Gardien d'immeuble

Examen : CAP	Code :	Session 2018	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 2 sur 17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Graveur sur pierre
- Horlogerie
- Installateur sanitaire
- Installateur thermique
- Instruments coupants et de chirurgie
- Installateur en froid et conditionnement de l'air
- 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 Automobiles :
 - Véhicules particuliers
 - Véhicules industriels
 - Motocycles
- Maintenance sur systèmes d'aéronefs
- Marbrier du bâtiment et de la décoration
- Maroquinerie
- Mécanicien cellules d'aéronefs
- 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

Examen : CAP	Code :	Session 2018	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 3 sur 17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Podo-orthésiste
- Préparation et réalisation d'ouvrages électriques
- 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
- Tailleur de pierre et de marbrier de bâtiment et de décoration
- 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

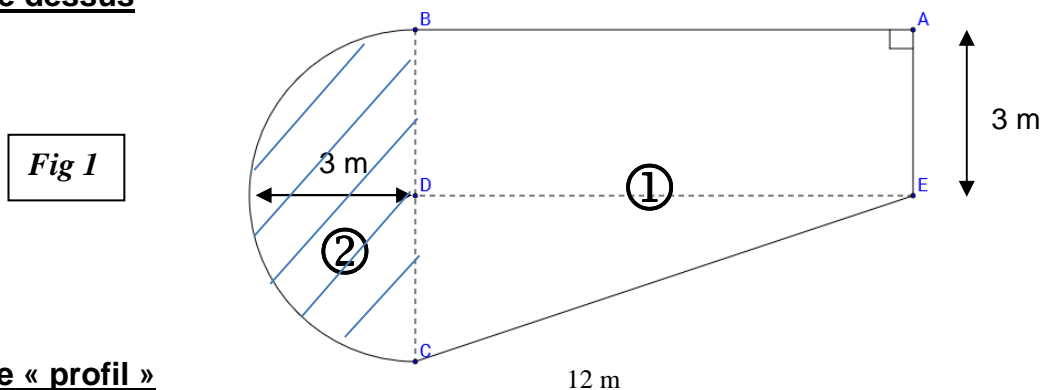
Examen : CAP	Code :	Session 2018	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 4 sur 17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

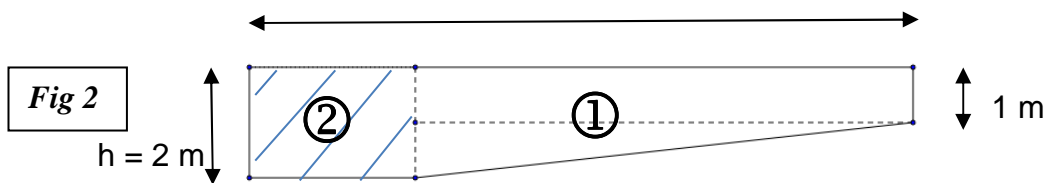
Mathématiques (10 points)

M. Rouanet a eu envie de construire une piscine sur son terrain. Il a dessiné la piscine avec la forme suivante (en vue de dessus Fig 1 et vue de profil Fig 2).

Vue de dessus



Vue de « profil »



1. VOLUME D'EAU DE LA PISCINE (3 points)

La mairie, pour sa gestion de consommation d'eau, a décrété que **les nouvelles piscines ne doivent pas dépasser un volume de 100 m³**.

Le volume V_1 de la partie pentue ① de la piscine est 65 m³.

1.1. Calculer le volume V_2 de la partie circulaire ② de la piscine. Arrondir le résultat à l'unité.

On donne :

Volume d'un cylindre en m³ : $V = \pi R^2 h$ avec R rayon de la base et h hauteur du cylindre.

.....

Examen : CAP	Code :	Session 2018	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 5 sur 17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.2. Calculer le volume total de la piscine.

.....
.....

1.3. La piscine envisagée respecte-t-elle le décret de la mairie ? Justifier.

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

M. Rouanet désire changer l'eau de sa piscine, il ne veut cependant pas payer plus de 300 € d'eau.

Le prix de l'eau est facturé par Véolia 0,003 € le litre.

1.4. Sachant que 1 m³ correspond à 1000 L, calculer le prix, en euros, de 1 m³ d'eau.

.....
.....

1.5. En déduire le coût du remplissage de la piscine de M. Rouanet si on considère que son volume est de 93 m³.

.....
.....

1.6. M. Rouanet pourra-t-il changer l'eau de sa piscine en respectant son budget ? Expliquer votre choix.

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

Examen : CAP	Code :	Session 2018	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 6 sur 17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2. UTILISATION DE LA PISCINE (4 points):

Afin de protéger la piscine pendant l'hiver, son voisin lui a donné une bâche rectangulaire de 12,5 m par 5 m. **Il veut savoir si cette bâche peut couvrir complètement la piscine.**

2.1. De quelles surfaces planes est constituée la vue de dessus de la piscine (**Fig. 1**) ?
Cocher les bonnes réponses :

- | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> carré | <input type="checkbox"/> rectangle | <input type="checkbox"/> triangle isocèle |
| <input type="checkbox"/> losange | <input type="checkbox"/> cylindre | <input type="checkbox"/> demi- disque |
| <input type="checkbox"/> cercle | <input type="checkbox"/> sphère | <input type="checkbox"/> triangle rectangle |

2.2. M. Rouanet a besoin de connaître l'aire de sa piscine.
Calculer l'aire, en m², de chaque surface constituant la piscine.

On donne : Aire d'un disque de rayon R : $S = \pi R^2$
Aire d'un triangle : $S = \frac{\text{base} \times \text{hauteur}}{2}$

Aire d'un carré : $S = \text{côté}^2$
Aire d'un rectangle : $S = l \times L$

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

2.3. Vérifier que l'aire totale A de la piscine (arrondie au m² près) est de 55 m².

.....
.....

2.4. Vérifier que la surface de la bâche est plus grande que celle de la piscine.

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

Examen : CAP	Code :	Session 2018	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 7 sur 17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.5. Expliquer pourquoi, malgré une aire plus grande, la bâche ne va pas couvrir toute la piscine ?

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

3. RENTABILITE DE LA PISCINE (3 points):

M. Rouanet met sa maison en location **62 jours** par an en juillet-août.
Il loue en moyenne **49 jours** sur les 2 mois et **gagne ainsi 4900 € par an**

Il espère augmenter son taux d'occupation avec la piscine et ainsi avoir des revenus supplémentaires pour rembourser le coût de la piscine de 4 000 euros.

3.1. Combien de jours, en moyenne, M.Rouanet a-t-il loué sa maison.

.....

3.2. Il fait une étude sur la fréquentation des maisons louées en juillet/août dans son canton et obtient les tableaux suivants :

Maisons avec piscine :

Nombre de jours loués	56	62	49	60	58
-----------------------	----	----	----	----	----

Maisons sans piscine :

Nombre de jours loués	54	45	48	51	47
-----------------------	----	----	----	----	----

Vérifier que le nombre moyen de jours de location est de 57 pour les maisons avec piscine. Détailler votre méthode de calcul.

On donne : $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_p}{N}$

.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- 3.3.** Calculer le taux d'occupation moyen pour la maison sans piscine (arrondir au % près) sachant que le taux de location τ (en pourcentage) est donné par la relation suivante :

$$\tau_{\%} = 100 \times \frac{\textit{nombre de jours loués}}{\textit{nombre de jours mis en location}}$$

Par exemple, le taux d'occupation d'un logement avec piscine serait de :

$$\tau_{\textit{avec piscine}} = 100 \times \frac{57}{62} = 92 \%$$

$$\tau_{\textit{sans piscine}} =$$

- 3.4.** Quelle augmentation du taux d'occupation M.Rouanet peut-il espérer ?

.....
.....

- 3.5.** Avec la piscine, il compte louer sa maison 110 €/jour, et au moins 54 jours.
Que va-t-il percevoir comme revenu ?

.....
.....

- 3.6.** En déduire le gain supplémentaire moyen de M. Rouanet en un an.

.....
.....

- 3.7.** Au bout de combien d'années, M.Rouanet aura-t-il remboursé la somme
de 4 000 € ?

.....
.....

Examen : CAP	Code :	Session 2018	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 9 sur 17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Sciences physiques et chimiques (10 points)

M. Rouanet décide de construire lui-même sa piscine. Il existe différents « KITS » dans le commerce dont voici un exemple.

Problématique : le but de cette étude est de comparer et choisir les éléments (construction, pompe, produits traitements de l'eau, etc ...) les plus adaptés aux souhaits de M. Rouanet.

1. TERRASSEMENT (2,75 points)

Le volume V de terre à enlever a été calculé dans la partie mathématique : $V = 93 \text{ m}^3$

On connaît la masse volumique de cette terre argileuse : $\rho = 1700 \text{ kg/m}^3$

1.1. Calculer m , la masse de terre à déplacer pour obtenir V .

Exprimer le résultat en kg et t (tonnes).

On donne : $\rho = \frac{m}{V}$ (m en kg et V en m^3)

.....
.....

$m = \dots\dots\dots \text{ kg} = \dots\dots\dots \text{ t}$

Choix du godet.

L'entreprise de location de pelleteuse propose le godet **R23-700** avec les caractéristiques suivantes du tableau ci-dessous.



REFERENCE	LARGEUR (mm)	CAPA ISO	MASSE GODET (kg)	MASSE TOTALE (kg)
R23-500	500	132	98	336
R23-550	550	148	103	369
R23-600	600	164	111	406
R23-650	650	181	117	443
R23-700	700	197	123	478
R23-750	750	214	132	517
R23-800	800	219	135	549

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.2. Compléter le tableau ci-dessous :

Masse godet (kg)	
Masse totale (kg) (godet + terre)	

1.3. Avec ce godet, combien de pelletées devra-t-on effectuer pour enlever les 158,1 tonnes de terre correspondant au volume V souhaité ? Détailler les calculs.

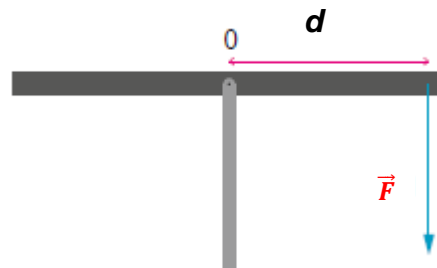
.....

.....

.....

Choix de la pelleuse.

La pelleuse ne supporte pas un moment supérieur à **15 000 N.m**.
Son bras horizontal mesure **2,25 m**.



1.4. Avec le godet choisi, **R23-700**, calculer le poids total (godet + terre), noté P .
Puis le moment maximum, noté $M(\vec{P})$ supporté par la pelleuse, avec $d = 2,25$ m.
Indiquer les unités de P et $M(\vec{P})$.

On donne : $P = m \times g$ avec m en kg, P en N et $g \approx 9,8$ N/kg (gravité terrestre)

$M = F \times d$ avec F en N, d en m et M en N.m.

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.5. Peut-on utiliser la pelleteuse proposée ? Justifier.

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

2. INSTALLATIONS ELECTRIQUES-POMPE (2,75 points)

Suite aux fondations, M. Rouanet s'intéresse au local technique de la piscine et hésite sur le choix de la pompe électrique.



Problématique : M. Rouanet souhaite renouveler entièrement le volume d'eau (V) en 24 heures, pour une consommation d'énergie minimum, et éviter trop de nuisances sonores avec la pompe.

Le vendeur lui propose deux types de pompes :

Pompe N°1

REF : 25462	N°SERIE : 0500926523421
Q 7,8 m ³ /h	H 8 m.c.a
V 230 V	I 2,3 A ~ 1
P 0,485 kW	70 ≤ N ≤ 90 dB
n 2850 r.p.m	50 Hz IP55 CLASE 155
Hmax 12 m.c.a	Made in Spain CE

Pompe N°2

REF : SP1611XE161	
OF : OF060312 – 0014	
N/S : L24100	IPX5
U : 220-240 V	MONO
P : 0,975 kW	50 Hz
Q : 13 m ³ /h	85 ≤ N ≤ 115 dB

Examen : CAP	Code :	Session 2018	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 12 sur 17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.1. Quel est le nom de l'instrument permettant la mesure de la puissance électrique ?



Wattmètre



Sonomètre



Anémomètre

2.2. Compléter le tableau ci-dessous, la tension et la puissance nominale de chacune des pompes ainsi que leur niveau acoustique moyen d'après les indications des plaques signalétiques.

	POMPE N°1	POMPE N°2	UNITES
TENSION		220-240	
PUISSANCE	0,485		
NIVEAU ACOUSTIQUE MOYEN	80	100	

2.3. Calculer les énergies E_1 et E_2 (en kWh) consommées en 24 heures par chacune des pompes P_1 et P_2 . Arrondir les résultats à l'unité.

On donne : $E = P \times t$ avec E en kilowattheures (kWh), P en kilowatt (kW) et t en heures (h)

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.4. Quelle pompe vous paraît la mieux adaptée pour répondre à la problématique de M. Rouanet ? Justifier.

.....

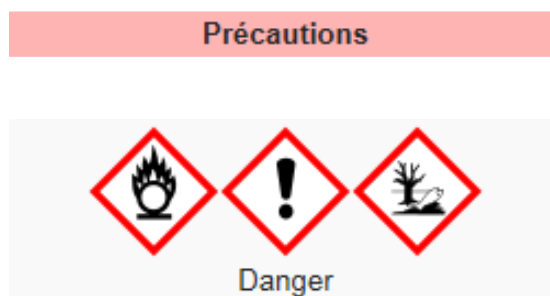
.....

.....

3. TRAITEMENT DE L'EAU (4,5 points)

Le *pH* idéal pour une eau de piscine est compris entre 7,2 et 7,4.

Problématique : suite à un violent orage l'eau de la piscine est devenue verte ! On conseille à M. Rouanet un traitement chimique de l'eau à base de chlore (sous forme de pastilles), produit dangereux dont voici les pictogrammes inscrit sur l'étiquette :



RAPPEL :



Examen : CAP	Code :	Session 2018	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 14 sur 17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.1. Cocher ci-dessous les différentes mesures de sécurité à prendre avec ce produit lors de manipulations ?



3.2. Ce produit chloré permet d'équilibrer le pH de l'eau. Autour de quelle valeur doit se situer le pH d'une eau de piscine ?

.....

.....

.....

Examen : CAP	Code :	Session 2018	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 15 sur 17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

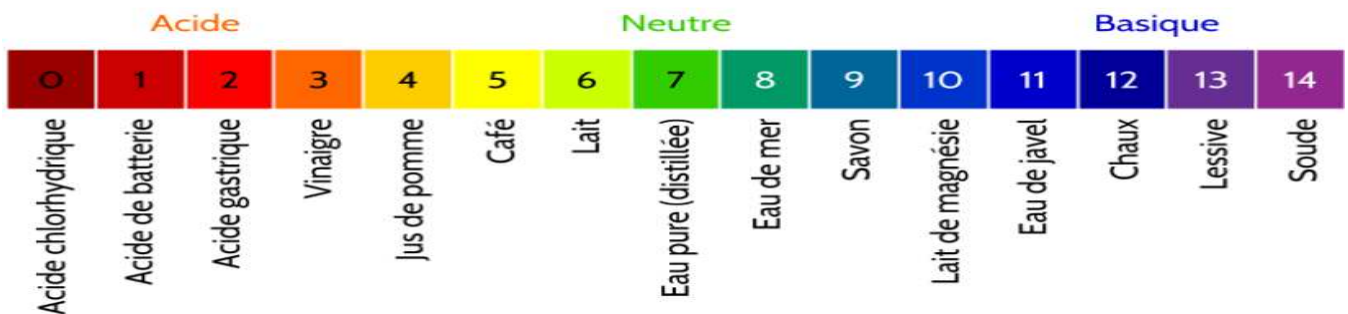
3.3. Après cet orage M. Rouanet mesure, à l'aide d'un indicateur coloré, le pH de l'eau de piscine qui vaut environ 2,5.

Quelle est la « nature » d'une telle eau ? Cocher la bonne réponse.

acide

basique

Données :



3.4. La molécule active du produit utilisé est le dioxyde de chlore de formule brute : ClO_2 .

Compléter le tableau ci-dessous des atomes qui composent cette molécule.

nom de l'atome	symbole	nombre d'atomes
	O	
chlore		

3.5. Calculer la masse molaire de cette molécule ? Détailler les calculs.

On donne : $M_O = 16 \text{ g/mol}$ et $M_{Cl} = 35,5 \text{ g/mol}$

.....

.....

.....

3.6. D'après la notice et le volume d'eau de la piscine, il faut préparer 1 litre de solution de concentration c . La valeur conseillée est : $c = 0,2 \text{ mol / l}$ (0,2 mole par litre)

On donne la masse molaire du produit $M = 67,5 \text{ g/ mol}$

Quelle masse de produit doit-on prendre pour obtenir 1 litre de solution de concentration c ? Détailler les calculs.

.....

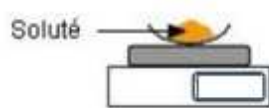
.....

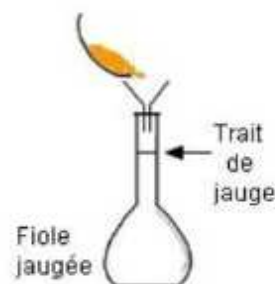
Examen : CAP	Code :	Session 2018	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 16 sur 17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.7. Numéroté (de 1 à 8) dans l'ordre chronologique les différentes étapes du protocole pour effectuer cette dissolution.



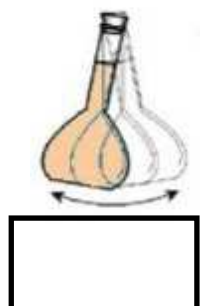


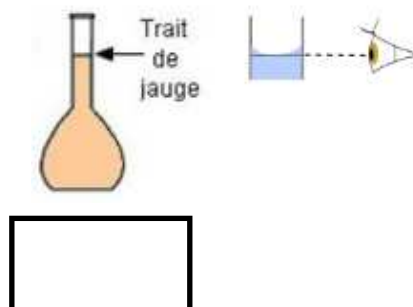












3.8. Suite au traitement chloré on mesure un nouveau pH qui vaut 7,3. Le traitement a-t-il été efficace, répond-il à la problématique de M. Rouanet ? Justifier.

.....

.....

.....

Examen : CAP	Code :	Session 2018	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 17 sur 17