

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 qui figure sur la convocation ou liste d'appel)
Né(e) le :		
NE RIEN ECRIRE	Appréciation du correcteur	
	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin: 0 auto;">Note :</div>	

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

- GROUPEMENT A -

SESSION 2019

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Matériel autorisé :

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode d'examen, 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 17 pages, numérotées de 1/17 à 17/17.**

Examen : CAP	Code : 1909-CAP MSPC A	Session 2019	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
- Aéronautique
 - Option Avionique
 - Option Structure
 - Option Systèmes
- Agent de maintenance des industries et 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
 - Option Bijouterie-joaillerie
 - Option Bijouterie-sertissage
 - Option Polissage-finition
- Arts de la broderie
- Arts de la dentelle :
 - Option Fuseaux
 - 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
- Assistant technique en instruments de musique
 - Option Accordéon
 - Option Guitare
 - Option Instruments à vent
 - Option Piano
- Cannage et paillage en ameublement
- Carreleur mosaïste
- Charpentier bois
- Charpentier de marine
- Chaussure
- Composites, plastiques chaudronnés
- Conducteur opérateur de scierie
- Conducteur routier « marchandises »
- Conducteur d'engins : travaux publics et carrières
- Conducteur d'installations de production
- 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

Examen : CAP	Code : 1909-CAP MSPC A	Session 2019	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

- Déménageur sur véhicule utilitaire léger
- Ébéniste
- Emballeur professionnel
- Étancheur du bâtiment et travaux publics
- Fabrication industrielle des céramiques
- Ferronnier d'art
- Fourrure
- Gardien d'immeuble
- Horlogerie
- Installateur sanitaire
- Installateur thermique
- Instruments coupants et de chirurgie
- Froid et climatisation
- Lutherie
- Maçon
- Maintenance des 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 transport routier
 - Option C - Motocycles
- Marbrier du bâtiment et de la décoration
- Maroquinerie
- Mécanicien conducteur des scieries et des industries mécaniques du bois – Option B mécanicien affûteur de sciage, tranchage, déroulage
- 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'ornementation
 - 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 de structures mobiles
- Mouleur noyauteur cuivre et bronze
- Opérateur projectionniste de cinéma
- Ortho-prothésiste

Examen : CAP	Code : 1909-CAP MSPC A	Session 2019	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

- 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
- Réalisation industrielle en chaudronnerie et soudage
- 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 et décors graphiques
- Solier moquettiste
- Souffleur de verre
Option - Verrerie scientifique
Option - Enseigne lumineuse
- Staffeur ornemaniste
- Tailleur de pierre
- Tapissier d'ameublement en décor
- Tapissier d'ameublement en siège
- Tonnellerie
- Tournage en céramique
- Transport fluvial
- Transport par câbles et remontées mécaniques
- Vannerie
- Vêtement de peau

Examen : CAP	Code : 1909-CAP MSPC A	Session 2019	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)

Paul est passionné par les énergies renouvelables, il souhaite installer une éolienne sur son terrain. Ce projet nécessite une étude préalable.

Exercice 1: Étude de la vitesse du vent (2,75 points)

Pour s'assurer que l'éolienne puisse fonctionner correctement, Paul doit réaliser une étude de la vitesse du vent en km/h. Voici un extrait des résultats sur 20 jours :

Tableau 1 :

15	20	20	30	25
25	10	25	20	25
25	25	20	15	25
20	15	30	25	20

1.1. Compléter la colonne des effectifs du tableau 2 suivant :

Tableau 2 :

Vitesse en km/h	Effectifs	Fréquences en %
10	1
15
20	6
25	8
30
TOTAL	20	100

1.2. Compléter la colonne des fréquences du tableau 2 en précisant un des calculs.

.....
.....

Examen : CAP	Code : 1909-CAP MSPC A	Session 2019	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

1.3. Calculer la vitesse moyenne du vent en km/h. Justifier le calcul.

.....

.....

1.4. Paul possède une calculatrice permettant de calculer directement la moyenne :

Écran 1 :

	List 1	List 2	List 3	List 4
1	10	1		
2	15	3		
3	20	6		
4	25	8		
5	30	2		

1VAR 2VAR REG SET

Écran 2 :

1-Variable	
\bar{x}	=21.75
Σx	=435
Σx^2	=9975
$x\sigma n$	=5.06828373
$x\sigma n-1$	=5.19994939
n	=20

↓

1.4.1. Entourer sur l'écran 2 la valeur de la moyenne.

1.4.2. Cette valeur est-elle en accord avec celle trouvée à la question 1.3 ? Justifier la réponse.

.....

.....

1.5. Pour que l'éolienne fonctionne correctement, il faut que les deux conditions suivantes soient réunies :

- la vitesse moyenne du vent doit être d'au moins 21 km/h
- la fréquence des jours pendant lesquels la vitesse du vent est de 30 km/h ne doit pas dépasser 13%

L'éolienne de Paul pourra-t-elle fonctionner correctement ? Justifier la réponse.

.....

.....

Examen : CAP	Code : 1909-CAP MSPC A	Session 2019	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 6 sur 17

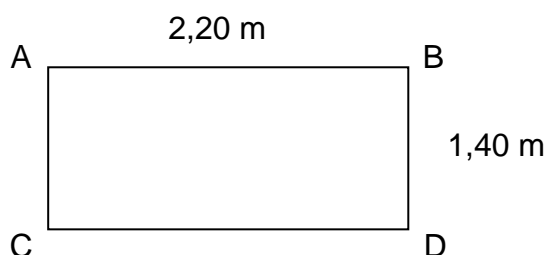
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 2 : Transport du mât (3 points)

Afin de fixer son éolienne, Paul a besoin d'acheter un mât de 12 m.

Pour faciliter le transport, ce mât est vendu en 4 tubes de 3 m de long.

Le plancher du coffre de sa voiture peut être assimilé à un rectangle de 2,20 m de long et 1,40 m de large :



Paul pense que sa voiture est assez grande pour y transporter les tubes.

2.1. Quelle longueur Paul devra-t-il calculer pour le savoir ?

.....
.....

2.2. Quelle est la nature de la figure ABC ?

.....
.....

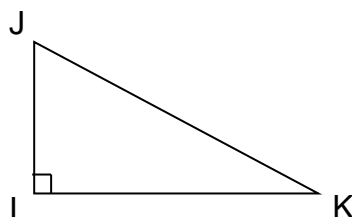
2.3. En utilisant la propriété de Pythagore, calculer la longueur BC arrondie à 0,01 près.

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

Rappel de la propriété de Pythagore :

Dans le triangle ABC rectangle en A :

$$JK^2 = IJ^2 + IK^2$$



Examen : CAP	Code : 1909-CAP MSPC A	Session 2019	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

2.4. Paul pourra-t-il transporter les éléments du mât dans sa voiture ? Justifier la réponse.

.....
.....

Exercice 3 : Coût du projet (4,25 points)

Paul choisit de se faire livrer le mât ainsi que l'éolienne. Le prix de la livraison (en €) dépend de la masse de la marchandise à transporter (en kg). Le prix à payer est donné par la formule suivante :

$P = 2,5 \times M$ où P est le prix à payer (en €) et M est la masse (en kg).

3.1. Calculer P si M vaut 10 kg.

.....

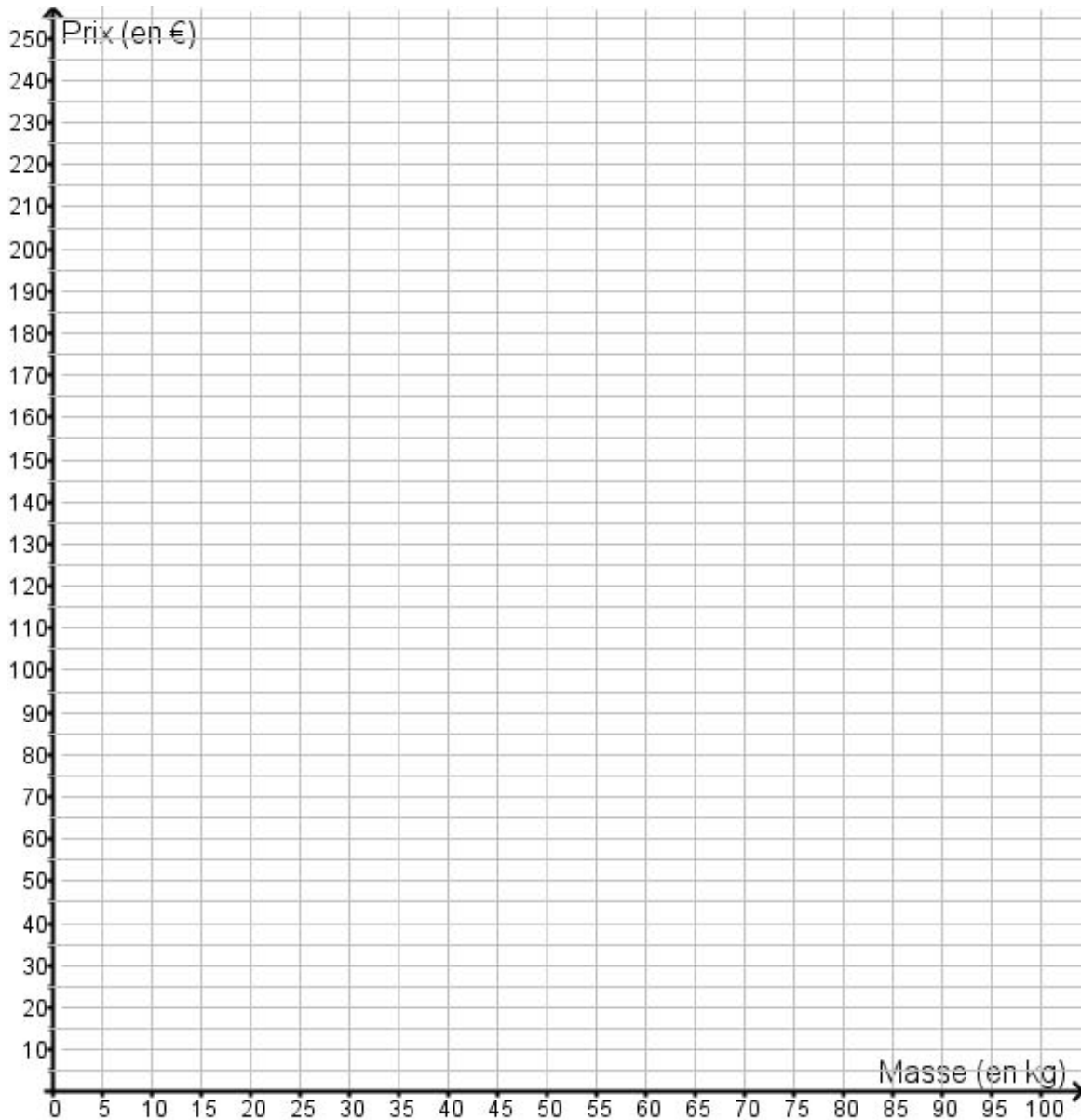
3.2. Compléter le tableau suivant :

M (en kg)	0	10	30	60	100
P (en €)			75		

3.3. Dans le repère de la page suivante, placer les points dont les coordonnées se trouvent dans le tableau précédent.

Examen : CAP	Code : 1909-CAP MSPC A	Session 2019	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 8 sur 17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



3.4. Quelle est l'allure de la courbe reliant l'ensemble des points ?

.....

Examen : CAP	Code : 1909-CAP MSPC A	Session 2019	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

3.5. Peut-on dire que le prix de la livraison en euro (€) est proportionnel à la masse en kilogramme (kg) ? Justifier.

.....
.....

3.6. Le matériel que souhaite faire livrer Paul (éolienne + mât) a une masse de 85 kg. Déterminer le prix de la livraison.

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

3.7.1. Compléter le tableau suivant :

	Éolienne	Mât	Livraison
Prix (en €)	2000	200	...

3.7.2. Pour son projet d'éolienne, Paul dispose d'un budget de 2 500 €. Son budget sera-t-il respecté ? Justifier la réponse.

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

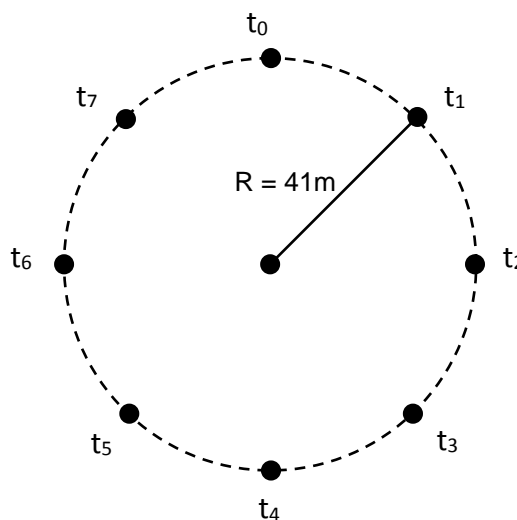
Sciences physiques et chimiques (10 points)

Exercice 1: Vitesse de rotation d'une éolienne. (4,50 points)

Ci-dessous la photographie d'un parc éolien avec le schéma de la rotation d'une des pales de l'éolienne (chronophotographie). Les pointillés correspondent à la trajectoire de l'extrémité d'une des pales.



Source : <https://pixabay.com/fr>



1.1. Parmi les affirmations suivantes, cocher celle qui est correcte.

- Le mouvement est rectiligne et uniforme
- Le mouvement est circulaire et uniforme
- Le mouvement est rectiligne et uniformément accéléré
- Le mouvement est circulaire et uniformément accéléré

1.2.1. Sachant que la distance parcourue entre les instants t_1 et t_0 vaut 32 m. Que vaut la distance parcourue entre les instants t_2 et t_1 ? Justifier la réponse.

.....
.....

Examen : CAP	Code : 1909-CAP MSPC A	Session 2019	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 11 sur 17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.2.2. Compléter le tableau ci-dessous, où d est la distance entre 2 points et t le temps entre ces 2 points.

	t_1-t_0	t_2-t_1	t_3-t_2	t_4-t_3	t_5-t_4	t_6-t_5	t_7-t_6
d (m)	32						
t (s)	0,5				0,5		
d / t (m/s)							

1.3. Comment sont les valeurs de la dernière ligne du tableau soit d/t ? Est-ce en accord avec votre réponse de la question 1.1. ?

.....

1.4. Calculer le nombre de tour que fait l'éolienne en une seconde.

$n = \dots\dots\dots$ tr/s

1.5. Calculer la vitesse V , en m/s de l'éolienne, sachant que $V = 2 \times \pi \times R \times n$

où R est le rayon en mètre, n la fréquence de rotation en tours/s et V la vitesse de rotation en m/s, arrondir à l'unité.

$V = \dots\dots\dots$

1.6. La valeur de la vitesse est-elle en accord avec les résultats trouvés dans le tableau de la question 1.2 ?

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 2 : Acoustique (2,75 points)

Les éoliennes émettent des sons audibles par l'homme dont la fréquence est inférieure à 200 Hertz (Hz).

Document 1

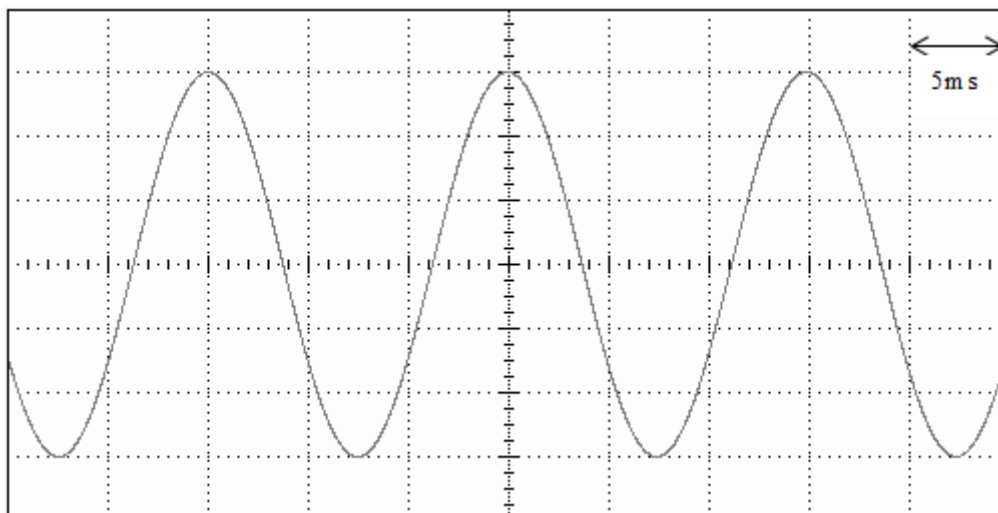
La gamme des fréquences perçues par l'homme varie entre 16 Hz et 20 000 Hz :

- Les infrasons (en dessous de 20 Hz)
- Les basses fréquences, sons graves (entre 16 et 200 Hz)
- Les fréquences moyennes, sons médiums (entre 200 et 2 000 Hz)
- Les hautes fréquences, sons aigus (2 000 à 20 000 Hz)

Les sons audibles se situent, en décibels (dB), entre 0 dB et 140 dB. Le seuil de douleur est atteint à 120 dB.

2.1. D'après le document 1, dans quelle gamme de fréquence une éolienne se situe-t-elle ?

L'oscillogramme ci-dessous modélise le son émis par une éolienne.



La sensibilité verticale est de 1 V/div et le balayage horizontal est de 5 ms/div.

2.2.1. Représenter sur l'oscillogramme la période.

Examen : CAP	Code : 1909-CAP MSPC A	Session 2019	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 13 sur 17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2.2. Déterminer la période T du signal sonore d'une éolienne.

T = ms

2.3. Convertir la période T en secondes sachant $1 \text{ s} = 1\,000 \text{ ms}$

T =s

2.4. Calculer la fréquence f, sachant que $f = 1/T$, avec T en secondes. Arrondir à l'unité.

f =Hz

2.5. Cette fréquence calculée appartient-elle à la gamme de fréquence d'une éolienne.
Justifier la réponse.

.....
.....

Exercice 3 : Composition chimique d'une éolienne (2,75 points)

Le mât et les pales sont constitués de 2 matériaux différents.

Les pales sont généralement, en fibre de verre, en aluminium ou en fibre de carbone tandis que le mât est en acier (alliage de fer et de carbone) recouvert d'époxy (revêtement anticorrosion).

Un laboratoire doit effectuer des analyses sur un échantillon du mât et un échantillon des pales, mais pendant le transport, les étiquettes se sont décollées.

On doit mettre en place un protocole expérimental afin de retrouver la provenance des 2 échantillons (A et B).

Expérience : Préalablement on dissout les 2 échantillons dans de l'acide chlorhydrique très concentré afin de les avoir en solution.

Examen : CAP	Code : 1909-CAP MSPC A	Session 2019	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

ACIDE CHLORHYDRIQUE ($\geq 25\%$)

- R34 - Provoque des brûlures.
R37 - Irritant pour les voies respiratoires.
S26 - En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.
S45 - En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible, lui montrer l'étiquette).
231-595-7 - Étiquetage CE.



Fiche de sécurité de l'acide chlorhydrique

3.1. Que signifie le pictogramme mentionné dans la fiche de sécurité de l'acide chlorhydrique ?

3.2. A l'aide de cette même fiche de sécurité, choisir les éléments de protection à utiliser lors de leur manipulation. Faire une croix en dessous des éléments choisis.



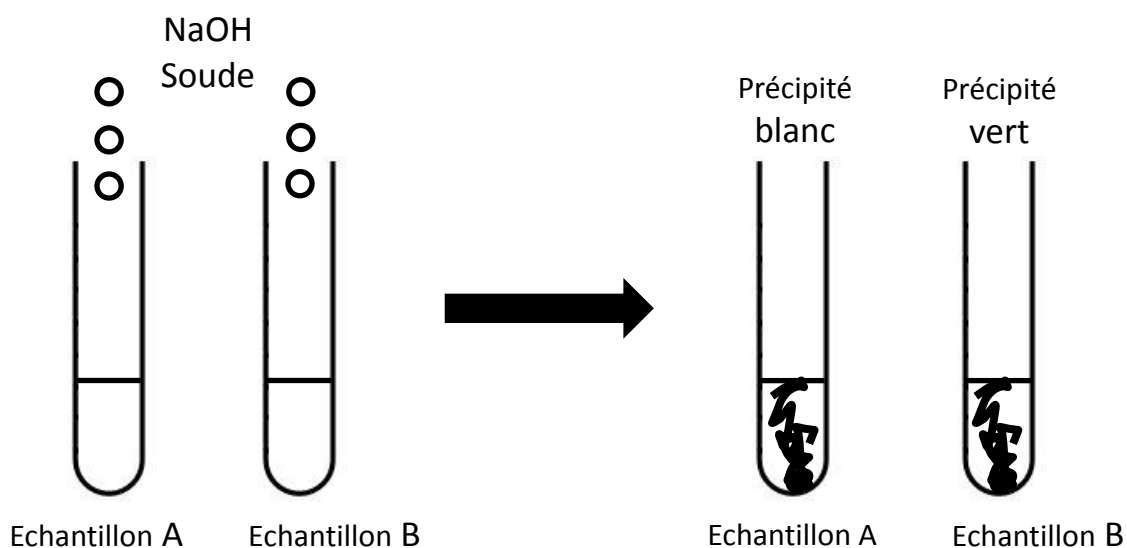
Examen : CAP	Code : 1909-CAP MSPC A	Session 2019	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 15 sur 17

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.3.1. On souhaite réaliser un test d'identification des ions.

Tableau de caractérisation des ions en solutions		
Ion	Le réactif	Observation de la réaction
Ion fer II Fe^{2+}	Hydroxyde de sodium NaOH	Précipité vert d'hydroxyde de fer II
Ion fer III Fe^{3+}	Hydroxyde de sodium NaOH	Précipité rouille d'hydroxyde de fer III
Ion aluminium Al^{3+}	Hydroxyde de sodium NaOH	Précipité blanc d'hydroxyde d'aluminium

On réalise l'expérience schématisée ci-dessous.



Examen : CAP	Code : 1909-CAP MSPC A	Session 2019	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

D'après l'expérience et avec l'aide du tableau de caractérisation des ions, compléter le tableau suivant.

	Echantillon A	Echantillon B
Observation avec le réactif		
Nature de l'échantillon (sa composition)		

3.3.2. On pense que l'échantillon A appartient au mât (à cause de sa couleur grise). Est-ce en accord avec les résultats de l'expérience ?

.....
.....

3.4. A quelle partie de l'éolienne appartient l'échantillon A ?

A quelle partie de l'éolienne appartient l'échantillon B ?

Examen : CAP	Code : 1909-CAP MSPC A	Session 2019	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 17 sur 17