



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Réseau Canopé
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

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	
NE RIEN ECRIRE	Prénoms :		(le numéro est celui	
	Né(e) le :		qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
	Appréciation du correcteur			
Note :				

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 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 18 pages, numérotées de 1/18 à 18/18**

Examen : CAP	Code : 16061	Session 2016	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques – Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 1 sur 18

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 ornementaliste
 - 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

Examen : CAP	Code : 16061	Session 2016	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 2 sur 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Facteur d'orgues
- Ferronnier
- 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

Examen : CAP	Code : 16061	Session 2016	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 3 sur 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Peinture en carrosserie
- Plasturgie
- Plâtrier-plaquiste
- 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
- 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 : 16061	Session 2016	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 4 sur 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Mathématiques (10 points)



Source : uefa.com

Serge souhaite aller voir le match d'ouverture de l'Euro 2016 au Stade de France.

Son père lui propose de l'amener à Paris à condition qu'il se charge de préparer l'intégralité du voyage pour 4 personnes : Serge, son père, sa mère et sa sœur.

Serge et sa famille habitent à Lille.

Le match se déroule à Paris au Stade de France le 10 Juin 2016 à 20h30. Ils envisagent de partir le 10 juin au matin et de rentrer le 11 juin dans la journée.

Le budget de ce projet ne doit pas dépasser la somme de 1 000 €.

Question préliminaire :

Quels sont les frais que doit prévoir de calculer Serge pour aller voir le match ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Examen : CAP	Code : 16061	Session 2016	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 5 sur 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 1 : Billets de train (4 points)

Serge et sa sœur payent encore le prix enfant pour la SNCF.

Trajet Lille-Paris	
14h13 LILLE EUROPE	Adulte 64,00 €
15h14 PARIS NORD	Enfant 42,00 €

Trajet Paris-Lille	
17h19 PARIS NORD	Adulte 57,00 €
19h24 LILLE EUROPE	Enfant 38,00 €

1.1. Trajet Lille-Paris :

1.1.1. Calculer le prix de 2 billets adultes.

.....

.....

1.1.2. Calculer le prix de 2 billets enfants.

.....

.....

1.1.3. Quel est le prix des billets Lille-Paris pour la famille de Serge ?
Rédiger la réponse.

.....

.....

1.2. Trajet Paris-Lille

A quel prix correspond le trajet Paris-Lille pour la famille de Serge ? Entourer la bonne réponse.

210 €

190 €

175 €

Examen : CAP	Code : 16061	Session 2016	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 6 sur 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- 1.3. Serge pense qu'il ne dépassera pas plus de la moitié du budget pour les frais de transports en train. A-t-il raison ?

.....

.....

Exercice 2 : Billets de match (1,75 points)



À PARTIR DE 25 euros

Prix des billets	Catégorie 4	Catégorie 3	Catégorie 2	Catégorie 1
Matches de groupe	25 €	55 €	105 €	145 €
Huitièmes de finale	25 €	55 €	105 €	145 €
Quarts de finale	45 €	85 €	135 €	195 €
Demi-finales	65 €	165 €	295 €	495 €
Match d'ouverture	75 €	195 €	395 €	595 €
Finale	85 €	295 €	595 €	895 €

Source : www.sudouest.fr

La famille au complet souhaite assister au match d'ouverture. Ils décident de prendre des places en catégorie 4.

- 2.1. Quel est le prix d'une place, en catégorie 4, pour le match d'ouverture ?

.....

.....

Examen : CAP	Code : 16061	Session 2016	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 7 sur 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2. Quel sera le prix de 4 places pour le match d'ouverture ?

.....

.....

2.3. Avec l'entreprise du père de Serge, ils bénéficient de 5% de réduction sur le prix des places.

2.3.1. Calculer la valeur de la réduction.

.....

.....

2.3.2. Calculer le prix des billets après cette réduction.

.....

.....

.....

Exercice 3 : Hôtel (4,25 points)

Serge et sa famille dormiront à l'hôtel à la suite du match. Ils choisissent un hôtel très proche du Stade de France : l'hôtel Ibis pour un prix de 145 € la nuit pour une famille. Serge a regroupé les notes données à cet hôtel par 20 internautes dans le tableau suivant :

Tableau 1

Notes sur 10 données par 20 internautes pour l'hôtel Ibis

2	9,5	6	5,5	7,5	2	8
3,5	6,5	7	2	2	1,5	8,5
5,5	1	2	8	7	4,5	

Examen : CAP	Code : 16061	Session 2016	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 8 sur 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- 3.1. Vérifier que la note moyenne donnée par les internautes pour cet hôtel, arrondie à l'unité, a pour valeur 5.

.....

.....

.....

.....

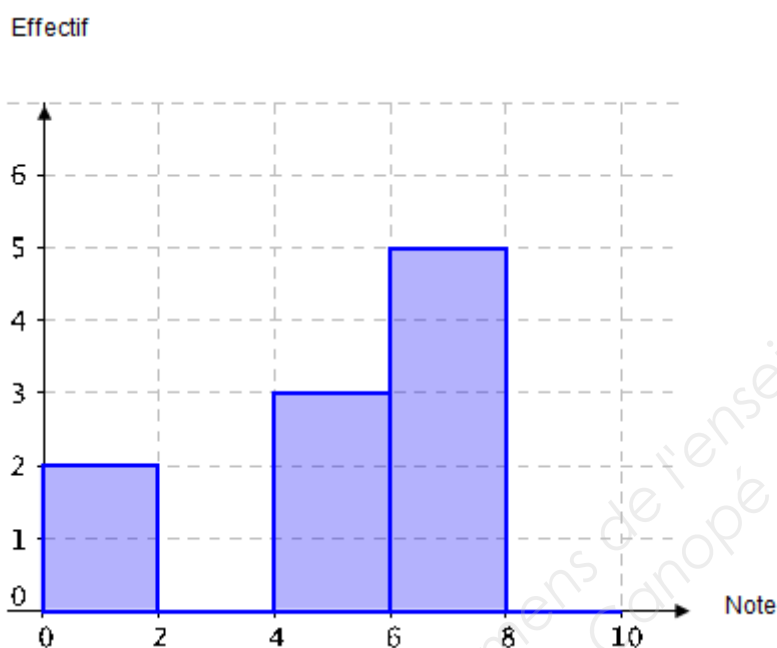
- 3.2. A l'aide du tableau 1 compléter la colonne des effectifs (2^{ième} colonne) du tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2

Notes	Effectifs	Fréquences(en %)
[0 ; 2 [2	
[2 ; 4 [
[4 ; 6 [3	
[6 ; 8 [5	
[8 ; 10]		
TOTAL		

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.3. Compléter l'histogramme.



3.4. Calculer les fréquences et compléter la 3^e colonne du **tableau 2**. Détailler un calcul.

.....

.....

.....

.....

.....

3.5. Les avis sont très différents, mais Serge décide que si 30% des notes sont supérieures ou égales à 6 sur 10, ils choisiront cet hôtel.

3.5.1. Quel est le pourcentage de notes supérieures ou égales à 6 sur 10 ?

.....

.....

Examen : CAP	Code : 16061	Session 2016	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 10 sur 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.5.2. Serge et sa famille choisiront-ils cet hôtel ? Justifier la réponse.

.....

.....

Question finale :

Le projet de Serge pourra-t-il se réaliser ? Justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Examen : CAP	Code : 16061	Session 2016	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 11 sur 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Sciences physiques et chimiques (10 points)

Exercice 1 : Les projecteurs du Stade (4 points)

- 1.1. Serge observe les 454 projecteurs du stade, et s'interroge sur le montant de la facture d'électricité pour ces projecteurs, d'une puissance de 2 000 watts chacun, alimentés par une tension de 220 volts, pour la soirée du premier match.



Source : www.veilleil.fr

- 1.1.1. Sachant que le prix du kilowattheure est de 0,13 € proposer une estimation du coût de revient d'un match en énergie électrique pour alimenter les projecteurs du stade : (cocher une case)

- ☐ dix euros
☐ quelques centaines d'euros
☐ quelques milliards d'euros

- 1.1.2. Donner les unités des grandeurs électriques proposées.

Grandeur physique	Unité (en toutes lettres)
Puissance
Intensité	Ampère
Tension

- 1.1.3. Calculer la puissance totale de l'éclairage du stade.

.....
.....

Examen : CAP	Code : 16061	Session 2016	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 12 sur 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.2. La durée d'un match est de 1 h 30 min mais les projecteurs restent allumés pendant environ 3 h 30 min lors du déroulement d'un match.

1.2.1. Convertir cette dernière durée en heure en cochant la bonne réponse.

3 h 30 min s'écrit $\left\{ \begin{array}{l} \square 3,3 \text{ h} \\ \square 3,9 \text{ h} \\ \square 3,5 \text{ h} \end{array} \right.$

1.2.2. Calculer en wattheure (Wh), l'énergie consommée le temps d'un match.
(Rappel : $E = P \times t$ avec E en wattheure, P en watt, t en heure).

.....

.....

.....

.....

.....

1.2.3. Convertir le résultat en kilowattheure (kWh).

.....

1.2.4. Calculer le coût total de l'éclairage du stade lors d'un match.
Rédiger la réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

Examen : CAP	Code : 16061	Session 2016	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 13 sur 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- 1.3. D'après les calculs précédents, valider ou non votre proposition faite à la **question 1.1.1**. Justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

Exercice 2 : Le ballon officiel (3,5 points)

Le ballon officiel de l'Euro 2016 a été dévoilé en décembre 2015 lors d'une conférence de presse.

Respectant les normes définies par la FIFA (Fédération Internationale de Football Association), il a les dimensions suivantes : un diamètre d'environ 22 cm, une pression de 1,1 bar maximum, et une masse de 400 g à 450 g au maximum. Dans la suite, on considèrera un ballon de 450 g.



- 2.1. Exprimer la masse du ballon en kilogramme.

450 g = kg

- 2.2. Calculer le poids du ballon.

(Rappel : $P = m \times g$ avec P en N, m en kg, $g = 10 \text{ N/kg}$).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Examen : CAP	Code : 16061	Session 2016	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 14 sur 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.3. Poids d'un solide

Serge a trouvé la définition suivante du poids sur un site web :

« *Le poids d'un solide est la force de pesanteur exercée sur lui par la terre. Elle est dirigée vers le centre de la terre* ». (Source Wikipédia)

2.3.1. Compléter les caractéristiques du poids du ballon.

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur
Poids du ballon	Centre de gravité	<input type="checkbox"/> <i>horizontale</i> <input type="checkbox"/> <i>verticale</i> <input type="checkbox"/> <i>diagonale</i>	<input type="checkbox"/> <i>vers le haut</i> <input type="checkbox"/> <i>vers le bas</i> <input type="checkbox"/> <i>vers la droite</i>	$m \times g$

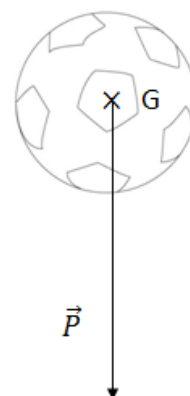
2.3.2. Calculer la longueur de la représentation graphique du poids si l'on prend pour échelle 1 cm pour 0,5 N.

.....

.....

2.3.3. La représentation du poids sur le schéma ci-dessous est-elle correcte ? Justifier votre réponse.

fil à plomb



.....

.....

.....

.....

Examen : CAP	Code : 16061	Session 2016	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 15 sur 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 : Eau minérale (2,5 points)

Lors des matchs, avant, pendant et après, il est conseillé aux joueurs de s'hydrater en buvant de l'eau minérale.

On cherche à identifier les ions présents dans cette eau.
Voici un tableau présentant différents tests qui mettent en évidence la présence de quelques ions :

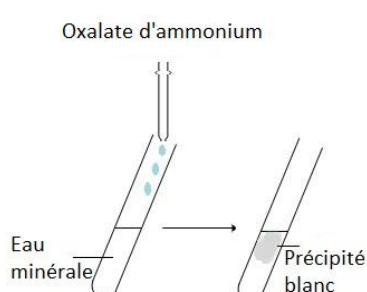
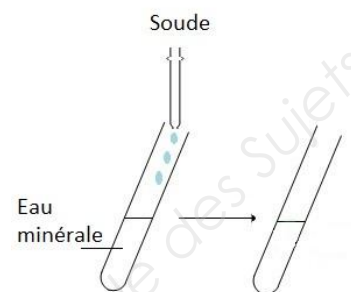
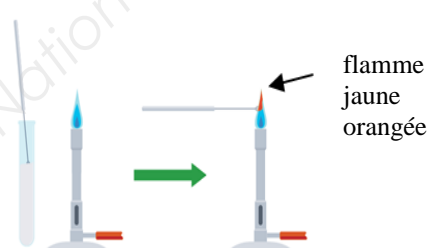
Mise en évidence de l'ion	Formule	Test	Observation en présence de l'ion testé
Aluminium	Al^{3+}	Rajouter quelques gouttes de soude dans la solution à tester.	Formation d'un précipité blanc.
Calcium	Ca^{2+}	Rajouter quelques gouttes d'oxalate d'ammonium dans la solution à tester.	Formation d'un précipité blanc.
Fer	Fe^{2+}	Rajouter quelques gouttes de soude dans la solution à tester.	Formation d'un précipité vert foncé.
Sodium	Na^+	Tremper un fil de fer dans la solution à tester puis présenter le fil à la flamme	La flamme devient jaune-orangée.

Examen : CAP	Code : 16061	Session 2016	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 16 sur 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.1. On a effectué les tests suivants sur un échantillon d'eau minérale. Voici les résultats obtenus :

Compléter la troisième colonne avec le nom ou la formule de l'ion recherché, puis la dernière colonne du tableau en écrivant « oui » ou « non ».

Test N°	Test	Ion recherché	Observation	Y-a-t-il l'ion recherché dans cette eau?
1			On observe un précipité blanc.	
2			Pas de précipité.	
3			On remarque que la flamme devient légèrement jaune-orangée.	

Examen : CAP	Code : 16061	Session 2016	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 17 sur 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.2. Les résultats précédents confirment-ils les indications de l'étiquette de la bouteille d'eau utilisée ? Rédiger la réponse.



ANALYSE CARACTÉRISTIQUE (mg/litre)

CALCIUM	11,5	CHLORURES	13,5
MAGNÉSIUM	8,0	NITRATES	6,3
SODIUM	11,6	SULFATES	8,1
POTASSIUM	6,2	SILICE	31,7
BICARBONATES 71,0			

Minéralisation totale : 130 mg/litre
(Résidu sec à 180°C) - pH 7

08-126 3 057640 117008