



**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.

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
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 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 réglleur 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
 - Outilages en moules métalliques
 - Outilages 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
 - Rentrageur
 - 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 ornementaliste
 - 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)

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.

.....

.....

.....

.....

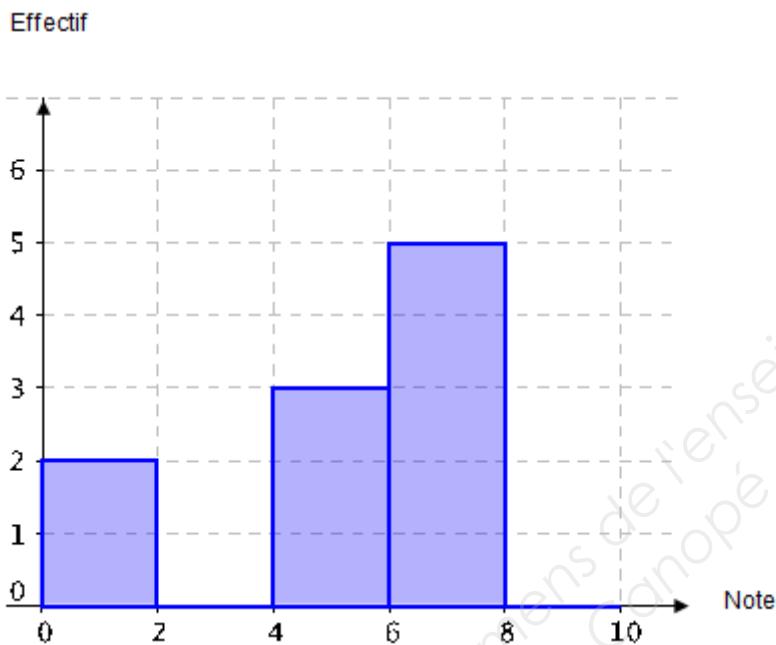
- 3.2. A l'aide du tableau 1 compléter la colonne des effectifs (2^{ième} colonne) du tableau 2 ci-dessous.

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**. Détaillez 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.leveil.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 considérera un ballon de 450 g.



- 2.1. Exprimer la masse du ballon en kilogramme.

$$450 \text{ g} = \dots \text{ kg}$$

- 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.

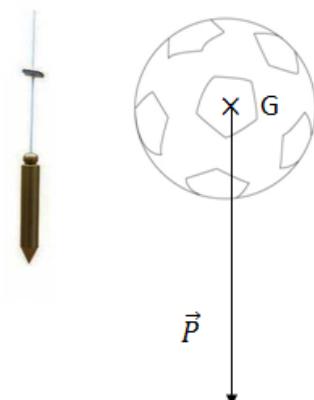
Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur
Poids du ballon	Centre de gravité	<input type="checkbox"/> horizontale <input type="checkbox"/> verticale <input type="checkbox"/> diagonale	<input type="checkbox"/> vers le haut <input type="checkbox"/> vers le bas <input type="checkbox"/> vers la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

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



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 :

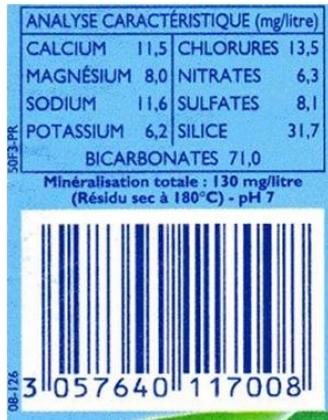
Compléter la troisième colonne avec le nom ou la formule de l'ion recherché, puis la dernière colonne du tableau en écrivant « oui » ou « non ».

Test N°	Test	Ion recherché	Observation	Y-a-t-il l'ion recherché dans cette eau?
1	Oxalate d'ammonium 		On observe un précipité blanc.	
2	Soude 		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.



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

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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