

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

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

- GROUPEMENT A -

SESSION 2017

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 21 pages, numérotées de 1/21 à 21/21**

Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques – Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 1 sur 21

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

Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 2 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Fourrure
- Gardien d'immeuble
- 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

Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 3 sur 21

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
- 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 : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 4 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



Source : « leTour.fr »

La 104^{ème} édition du Tour de France se déroulera en juillet 2017.

Anthony est le directeur technique de l'équipe LUTO nouvelle venue sur le Tour.

Il doit gérer la préparation de l'ensemble de ses coureurs, du matériel ainsi que l'étude du parcours.

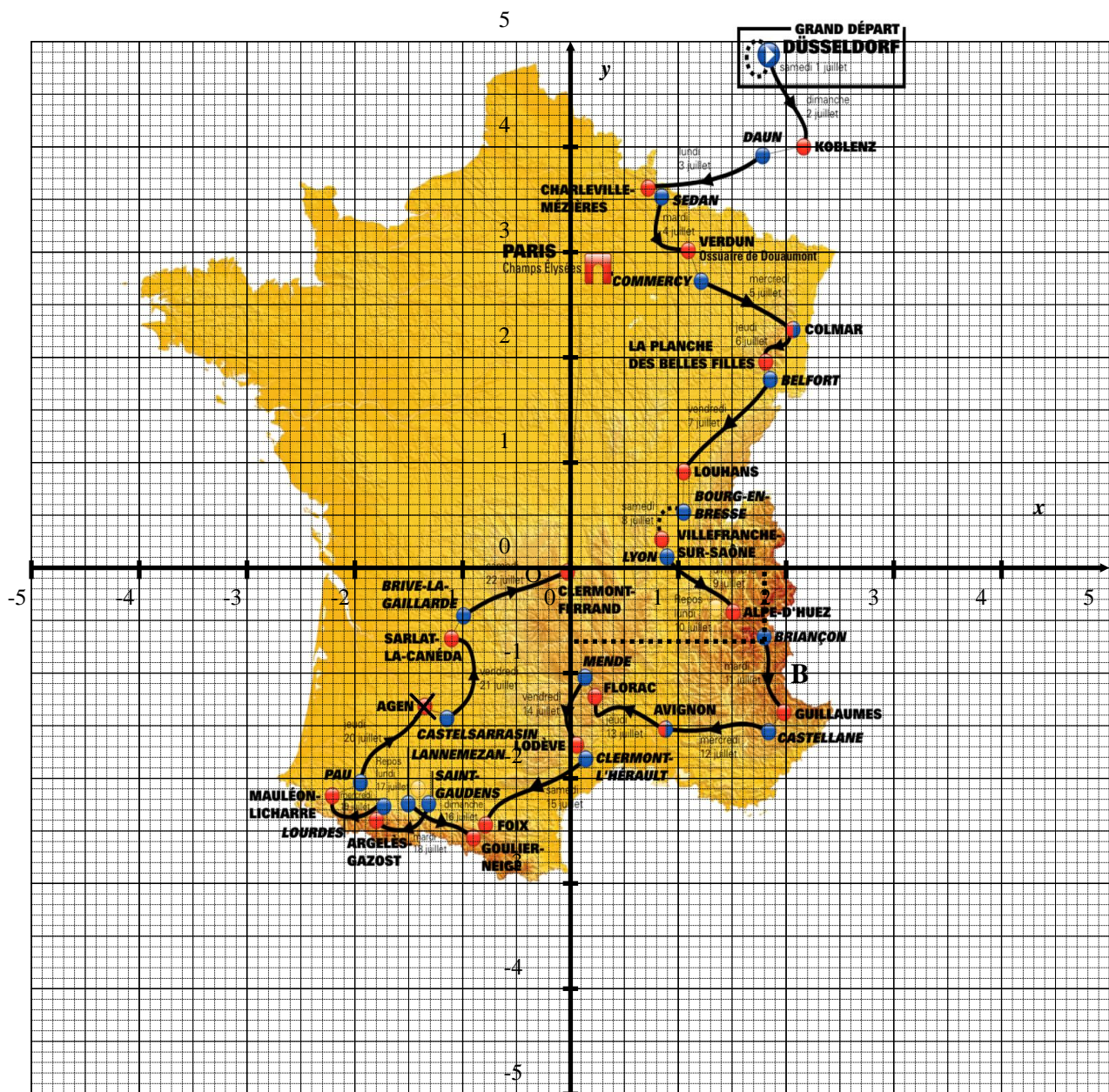
Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 5 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Mathématiques (10 points)

Exercice 1 : Etude du parcours (3,5 points)

Anthony vient de récupérer le parcours du Tour de France 2017. Il affirme, en se basant sur le document-ci-dessous, que ce tour de France comporte deux spécificités.



Examen : CAP

Code : 17091

Session 2017

SUJET

Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A

Durée : 2 h 00

Coefficient : 2

Page 6 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.1 Le point O, origine du repère de coordonnées (0 ; 0) représente la ville de :

- Clermont-Ferrand
- Briançon
- Paris
- Agen

1.2 Briançon, repéré par le point B, est l'arrivée d'une étape du Tour.

1.2.1 Relever l'abscisse du point B.

.....

1.2.2 Relever l'ordonnée du point B.

.....

1.2.3 Ecrire les coordonnées du point B.

.....

1.3 La dernière étape du Tour de France a démarré de Créteil, ville représentée par le point C de coordonnées (0 ; 2,5)

1.3.1 Placer cette ville sur le repère

1.3.2 Indiquer la position du point C dans le repère :

- C se situe sur l'axe des abscisses
- C se situe sur l'axe des ordonnées
- C se situe sur l'origine du repère

1.4 Plusieurs étapes se sont déroulées hors de France. Nommer la première ville située hors de France.

.....

Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 7 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.5 Hachurer sur le graphique de la page 6 la partie du plan qui n'est pas traversée par les coureurs du Tour de France.

1.6 Dédire des questions précédentes les deux spécificités du Tour de France 2017.

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

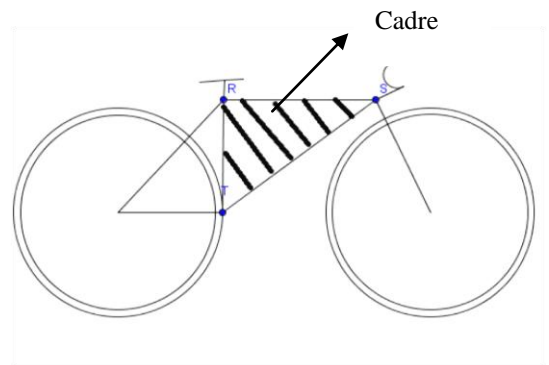
Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 8 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 2 : Taille de vélo (3,5points)

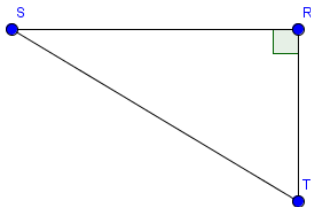
Anthony doit commander la bonne taille de vélo pour ses onze coureurs. Tout le monde connaît sa taille de vélo sauf Alain. Alain sait tout de même que la taille de vélo dépend des dimensions du cadre.

La marque propose sur ces vélos « spéciale Tour de France » deux cadres différents.



2.1 Choix du cadre

2.1.1 Le cadre principal d'une bicyclette peut être schématisé par le triangle rectangle RST.



Les dimensions **du premier cadre** proposé à Alain sont $RT = 52$ cm et $RS = 58$ cm

Sans faire de calculs, proposer une méthode pour calculer la longueur ST.

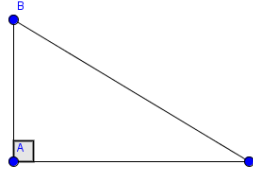
.....
.....

Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 9 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.1.2 Vérifier que la longueur ST est égale à 78 cm. (Arrondir à l'unité)

On rappelle la relation dans le triangle ABC rectangle en A : $AB^2 + AC^2 = BC^2$



.....

.....

.....

.....

2.1.3 Le **deuxième cadre** proposé à Alain est plus grand. La longueur ST est 10% plus grande que la précédente.

2.1.3.1. Cocher la bonne réponse.

- 10% de 78 cm correspond à 0,78 cm.
- 10% de 78 cm correspond à 7,8 cm.
- 10% de 78 cm correspond à 78 cm.
- 10% de 78 cm correspond à 780 cm.

2.1.3.2. Calculer la longueur ST du **deuxième cadre**. (Arrondir à l'unité près)

.....

.....

.....

.....

.....

Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 10 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.1.4 Pour avoir le meilleur cadre possible, Alain doit utiliser la formule suivante :

$$\textit{Longueur de la jambe} \times 0,65 = \textit{longueur idéale de l'hypoténuse}$$

Alain a mesuré sa jambe et il trouve 123 cm.

Calculer la longueur idéale de l'hypoténuse. (Arrondir à l'unité près)

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

2.1.5 Déterminer le cadre à choisir pour se rapprocher le plus de la longueur idéale de l'hypothénuse. Justifier votre réponse

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

Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 11 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2 Prix des cadres

Anthony veut acheter de nouveaux cadres pour les monter sur les vélos de tous ses coureurs. Voici le tableau présentant les caractéristiques techniques des vélos de l'équipe LUTO :

Poids	6,5 kg
Boyaux et pneus	Continental Compétition Pro LTD
Fourche	Carbone
Cadre	4 580,00 €



Anthony a besoin de onze cadres, il va donc demander une réduction pour son achat en gros.

2.2.1 Donner le prix d'un cadre de vélo.

.....
.....

2.2.2 Son grossiste lui accorde une réduction de 5% sur le montant total de la commande. Calculer le montant de la réduction obtenue par Anthony.

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

2.2.3 Déterminer le montant que va devoir payer Anthony.

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

Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 12 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 : objectif à atteindre (3 points)

Alain a un objectif pour ce tour de France, c'est d'être parmi les 5 premiers du classement général. Il s'est beaucoup entraîné et a décidé d'évaluer ses chances.

Il a récupéré le classement de l'année dernière ainsi que les vitesses moyennes de chaque coureur.

Rang	Nom du coureur	Temps En heure minute seconde	Vitesse en km/h
1.	FROOME Christopher	89 h 04' 48"	36,090
2.	BARDET Romain	89 h 08' 53"	36,060
3.	QUINTANA Nairo	89 h 09' 09"	36,061
4.	YATES Adam	89 h 09' 30"	36,059
5.	PORTE Richie	89 h 10' 05"	36,055
6.	VALVERDE Alejandro	89 h 11' 04"	36,048
7.	RODRIGUEZ OLIVER Joaquin	89 h 11' 46"	36,044
8.	MEINTJES Louis	89 h 11' 46"	36,044
9.	MARTIN Daniel	89 h 11' 52"	36,043
10.	KREUZIGER Roman	89 h 11' 59"	36,042

3.1 Déterminer le temps maximal qu'il aurait dû faire l'année dernière pour réussir son objectif.

.....
.....

Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 13 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.2 Lors de son entraînement, Alain a fait toutes les étapes du Tour de France 2016. Voici les temps qu'il a relevés pour chaque étape :

<i>Étapes</i>	<i>Temps en minutes</i>	<i>Étapes</i>	<i>Temps en minutes</i>
N°1	330	N°9	221
N°2	502	N°10	335
N°3	443	N°11	120
N°4	280	N°12	538
N°5	540,5	N°13	149
N°6	337	N°14	250
N°7	462	N°15	183
N°8	512	N°16	152,5

3.2.1 Proposer une méthode afin qu'Alain puisse connaître son temps total sur les 16 étapes du parcours.

.....

.....

.....

.....

.....

3.2.2 Peut-il atteindre son objectif ? Justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 14 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Sciences physiques et chimiques (10 points)

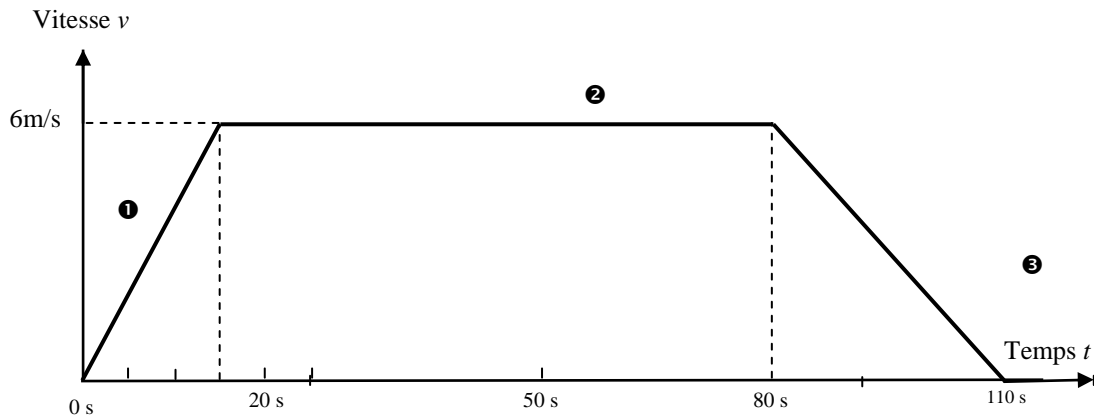
Exercice 1 : Vitesse (2,5 points)

Anthony a de grands espoirs et souhaite qu'Alain, le meilleur de ses coureurs, gagne au-moins une étape.

Au cours d'une séance de préparation physique en salle, il fait un test d'effort.

Un appareil permet de relever sa vitesse.

Son diagramme de la vitesse v en fonction du temps de course t est donné ci-dessous :



1.1 Les résultats du test se décomposent en trois phases numérotées par ①, ② et ③ sur le diagramme. Relier chaque phase au bon type de mouvement :

- | | | | |
|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| Phase ① | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Mouvement uniforme |
| Phase ② | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Mouvement accéléré |
| Phase ③ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Mouvement ralenti |

Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 15 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.2. Pour la phase ② :

1.2.1. Donner la valeur de la vitesse v en m/s.

.....

1.2.2. Donner, en seconde, le temps du test durant cette phase.

.....

1.2.3. Calculer, en mètre, la distance parcourue au cours de cette phase.

On donne : $v = \frac{d}{t}$

Avec v la vitesse en m/s, d la distance en mètre et t le temps en seconde.

.....

.....

.....

Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 16 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 2 : (3 points)

Dans une partie du vestiaire de l'équipe, on veut installer une lampe commandée par un interrupteur, dans une autre partie on veut installer deux lampes commandées par un autre interrupteur.

Pour faire l'étude des branchements à réaliser, on dispose du matériel suivant :

- Un générateur G
- Trois lampes identiques L_1 , L_2 et L_3
- Deux interrupteurs K_1 et K_2

2.1 Parmi les trois schémas de montage proposés, entourer celui qui permet de remplir les conditions suivantes :

- Les lampes doivent fonctionner
- En fermant K_1 on veut pouvoir allumer L_1 seule sans allumer L_2 et L_3
- En fermant K_2 on veut pouvoir allumer L_2 et L_3 ensemble sans allumer L_1
- En fermant K_1 et K_2 on veut pouvoir allumer les trois lampes ensemble

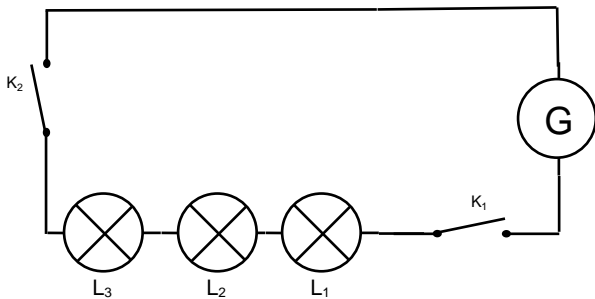


Schéma 1

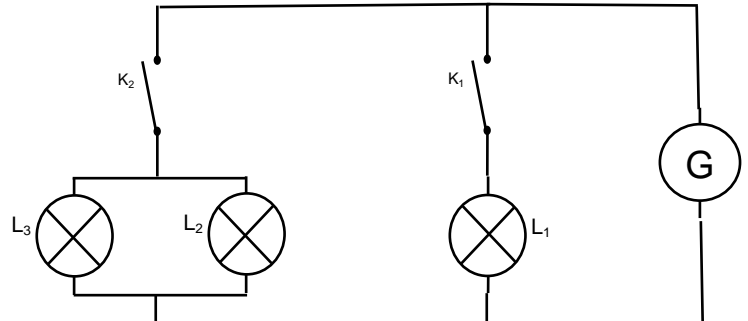


Schéma 2

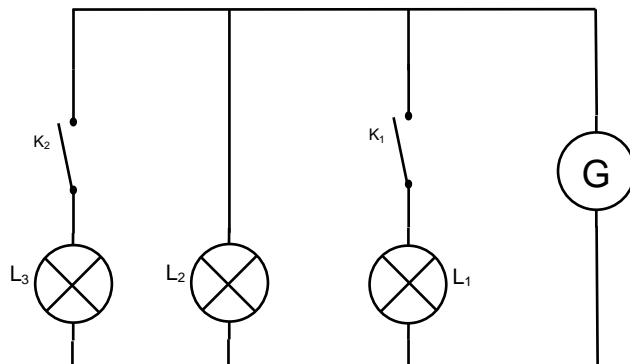


Schéma 3

Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 17 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2. Les lampes L_1 , L_2 , et L_3 sont installées correctement, les deux interrupteurs K_1 et K_2 sont fermés.

2.2.1 On nomme les intensités I_1 , I_2 et I_3 des courants qui traversent les lampes L_1 , L_2 et L_3 .
Cocher la ou les bonnes réponses :

- $I_1 = I_2 = I_3$
- $I_1 = I_2$
- $I_2 = I_3$

2.2.2 La lampe L_1 « grille », elle ne fonctionne plus.

Parmi les deux schémas suivants, cocher les bonnes réponses :

Schéma 1 : Les lampes L_2 et L_3 brillent : oui non

Justifier votre réponse :

.....
.....

Schéma 3 : Les lampes L_2 et L_3 brillent : oui non

Justifier votre réponse :

.....
.....

Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 18 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 : Boissons isotoniques (4,5 points)

S'hydrater est crucial dans toute pratique sportive d'endurance.

Boire de l'eau ne suffit pas. Il faut boire des boissons dites « isotoniques » qui contiennent des sucres dissous.

Dans la pratique, selon s'il fait chaud ou froid, la boisson est préparée avec plus ou moins de « sucre ».

L'objectif est d'élaborer un critère qui permette de classer les boissons sucrées du tableau ci-dessous de la moins sucrée à la plus sucrée :

Boissons isotoniques	A	B	C	D	E
Masse m de sucre apporté en g	3,0	70	3,0	25	4,0
Volume V de la solution en L	0,05	1	0,1	0,5	0,1

3.1 Pour chacune des phrases ci-dessous, cocher la bonne réponse :

- Pour un volume de solution identique, plus la boisson est concentrée en sucre, plus la masse de sucre présent dans la boisson est *faible* *élevée*

- Pour une masse égale de sucre dissous, plus la boisson est concentrée en sucre, plus le volume de boisson obtenu est *faible* *élevé*

3.2 Afin de préparer la boisson E, on propose trois protocoles présentés à la page suivante.

3.2.1 Choisir le protocole correct :

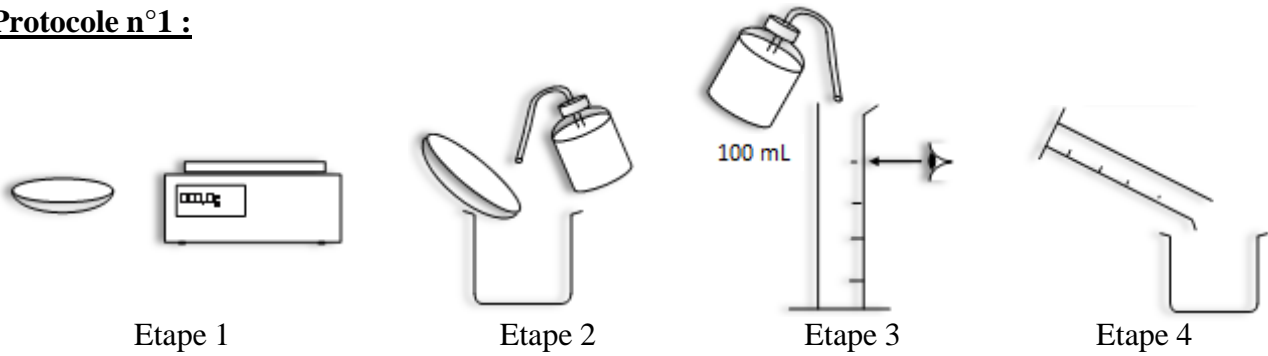
3.2.2 Donner au moins deux arguments pour justifier votre choix :

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

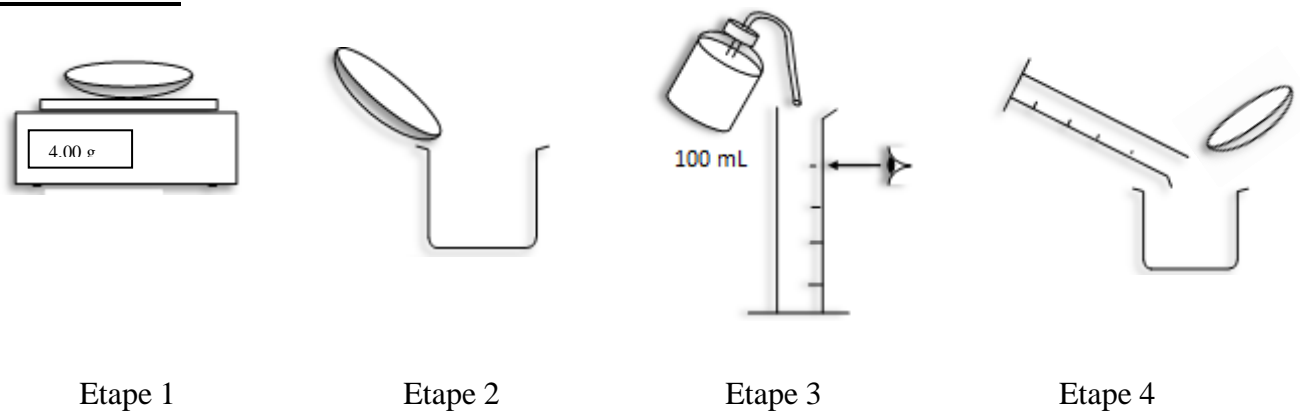
Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 19 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

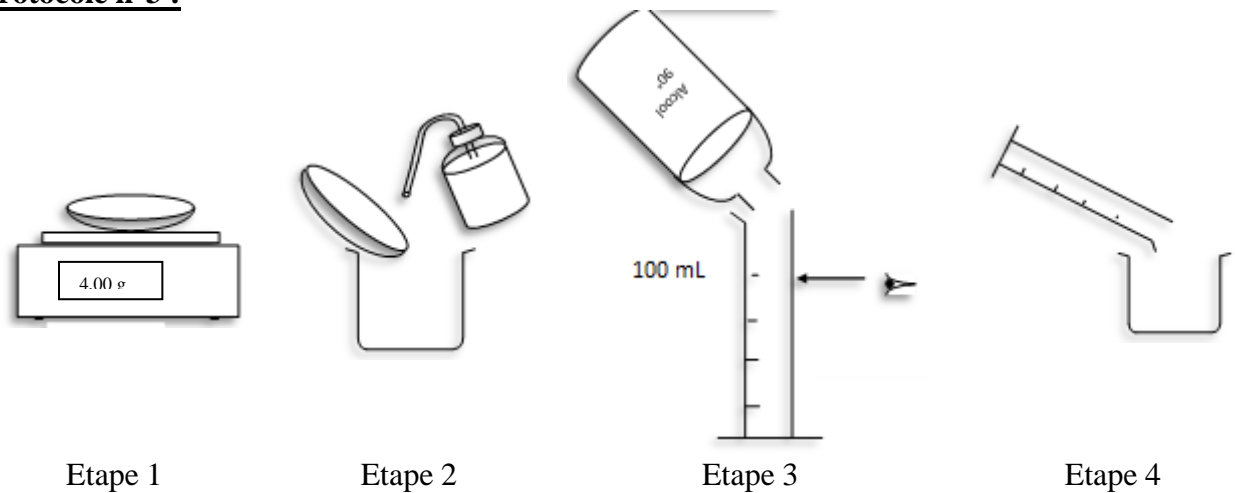
Protocole n°1 :



Protocole n°2 :



Protocole n°3 :



Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 20 sur 21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.3 Préparation des boissons.

3.3.1 Quelle masse de sucre faut-il pour préparer 1 litre de boisson B ?

.....

3.3.2 Calculer pour chaque solution, la concentration massique C de sucre en g/L.

On donne : $C = \frac{m}{V}$ avec m la masse en gramme et V le volume en litre.

Boissons isotoniques	A	B	C	D	E
Concentration massique en g/L					

3.4 Classer ces boissons de la moins sucrée à la plus sucrée :

.....

3.5 Lors des épreuves de montagne, Anthony estime que ses coureurs ont un besoin encore plus important en eau et en sucre. Il souhaite préparer pour chacun d'entre eux 10 bidons de 0,75 L.

En utilisant la concentration de la boisson la plus sucrée, calculer la quantité de sucre qu'il faudra pour remplir ces 10 bidons :

.....

.....

.....

.....

.....

Examen : CAP	Code : 17091	Session 2017	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 21 sur 21