



**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) 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 style="width: 150px; height: 40px;" type="text"/>	

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

MATHEMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

- GROUPEMENT A -

SESSION 2018

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Matériel autorisé :

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode 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 18 pages, numérotées de 1/18 à 18/18**

Examen : CAP	Code : 1806-CAP MSPC A	Session 2018	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 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
- Déménageur sur véhicule utilitaire léger
- Ébéniste

Examen : CAP	Code : 1806-CAP MSPC A	Session 2018	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

- 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
- Installateur en froid et conditionnement de l'air
- 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
- Outillages en moules métalliques
- Outillages en outils à découper et à emboutir
- Ouvrier archetier
- Peintre applicateur de revêtements
- Peinture en carrosserie

Examen : CAP	Code : 1806-CAP MSPC A	Session 2018	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

- Plasturgie
 - Plâtrier-plaquiste
 - Podo-orthésiste
 - Préparation et réalisation d'ouvrages électriques
 - Réalisation en chaudronnerie industrielle
 - Rentrayer
 - 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
 - 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
- Option A – Tapis
Option B – Tapisserie
- Option - Verrerie scientifique
Option - Enseigne lumineuse

Examen : CAP	Code : 1806-CAP MSPC A	Session 2018	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



L'*escape game* est un jeu d'évasion qui est arrivé en France en 2013. Une équipe de 2 à 6 joueurs est enfermée dans une pièce et a 60 minutes pour en sortir. Les joueurs devront résoudre une succession d'énigmes.

Mathématiques (10 points)

Exercice 1 : Les enseignes préférées à Nice (4 points)

Il existe 6 enseignes d'*escape game* dans la ville de Nice. Une enquête menée en 2016 a permis d'interroger 150 personnes afin de connaître leur enseigne préférée.

Le *diagramme n°1* en bâtons ci-dessous présente les résultats de cette enquête :

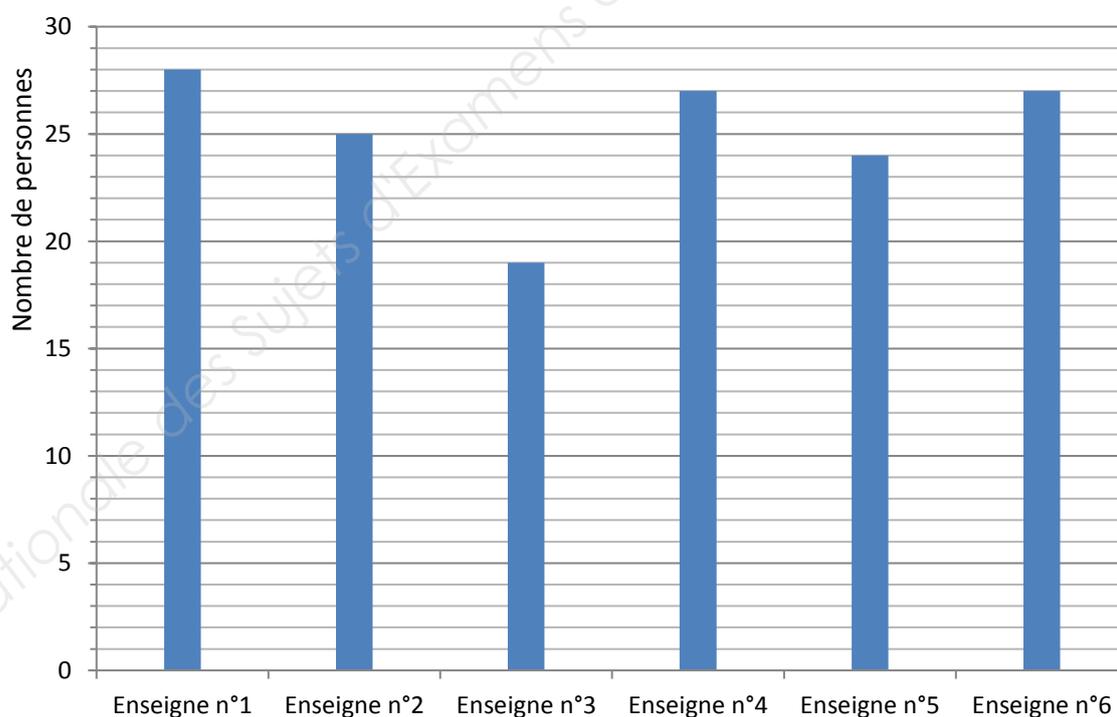


Diagramme n°1

Examen : CAP	Code : 1806-CAP MSPC A	Session 2018	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

1.1 Préciser le caractère étudié.

.....

1.2 Donner la nature de ce caractère : quantitatif ou qualitatif. Justifier.

.....

.....

.....

1.3 Compléter la 2^e ligne du *tableau n°1*.

Enseigne préférée	Enseigne 1	Enseigne 2	Enseigne 3	Enseigne 4	Enseigne 5	Enseigne 6
Effectif (Nb de personnes)	19	27	24
Fréquence f	0,13	0,18	0,16

Tableau n°1

1.4 Montrer que l'effectif total N est égal à 150.

.....

1.5 Calculer la fréquence pour les enseignes 1 et 2. Arrondir les résultats à 0,01 près.

Formulaire : $f = \frac{n}{N}$ avec f la fréquence, n l'effectif et N l'effectif total.

$f_{\text{enseigne 1}} =$

$f_{\text{enseigne 2}} =$

1.6 Donner, sans faire de calcul, la fréquence pour l'enseigne 6. Justifier la démarche.

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 2 : Quelle enseigne propose le meilleur prix ? (2 points)

Votre groupe d'amis, 4 personnes au total, souhaite faire un *escape game* à Nice. Vous ne savez pas quelle enseigne choisir, vous décidez donc de comparer les prix et de **choisir le moins cher**. Vous trouvez sur un site spécialisé la *figure n°1* suivante.

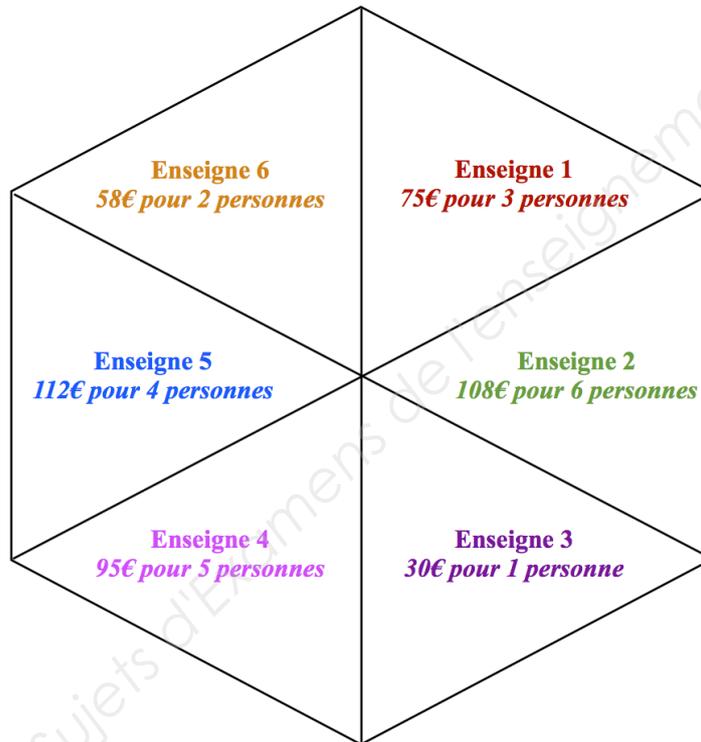


Figure n°1

2.1 Faire les calculs nécessaires et compléter le *tableau n°2*.

Détailler les calculs pour les enseignes 1 et 2 :

- Calcul pour l'enseigne 1 :
- Calcul pour l'enseigne 2 :

Enseigne	1	2	3	4	5	6
Prix pour 1 personne (en €)

Tableau n°2

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2 Nommer l'enseigne choisie. Justifier.

.....
.....

2.3 Calculer le prix total que devra payer votre groupe d'amis. Détailler le calcul.

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

Exercice 3 : Le jeu commence (4 points)

Vous avez finalement choisi de vous rendre à l'enseigne 2. Le jeu commence, vous êtes enfermé dans une pièce et vous avez 60 minutes pour en sortir.

Dès votre entrée dans la salle, vous trouvez un coffre-fort verrouillé, il vous faut un code à 3 chiffres pour le déverrouiller. Sur le coffre-fort se trouve le message n°1 suivant :

\square	= 7	\square	= 6
\square	= 2	\square	= 9

Message n°1

Au mur vous découvrez la *figure n°2* ; vous comprenez qu'il faut finir le tracé en utilisant la symétrie orthogonale d'axe (d) ; la figure n'est pas à l'échelle il faudra calculer la valeur du côté EG car c'est justement le code du coffre-fort.

Examen : CAP	Code : 1806-CAP MSPC A	Session 2018	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

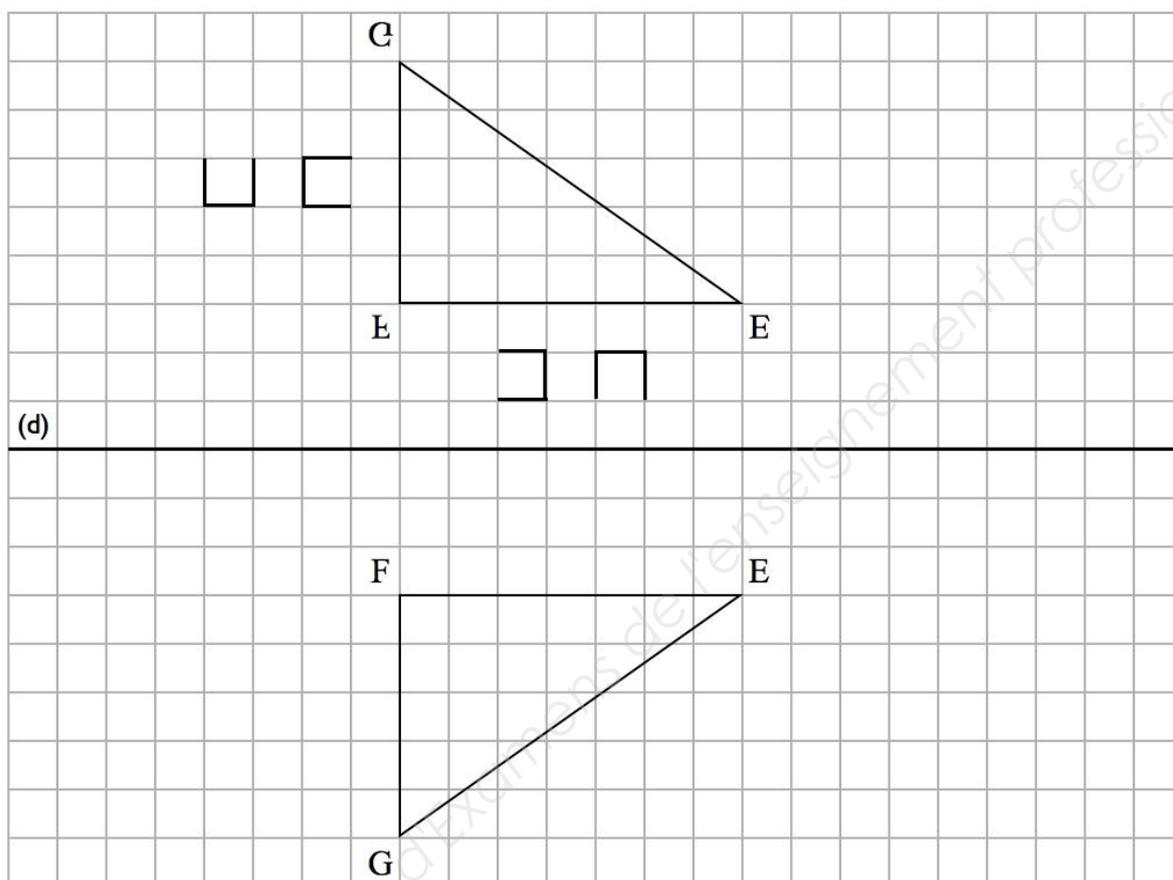


Figure n°2

3.1 Compléter la figure n°2.

3.2 Cocher la bonne réponse :

- Le triangle EFG est un triangle isocèle en F
- Le triangle EFG est un triangle rectangle en F
- Le triangle EFG est un triangle équilatéral

Justifier le choix :

Examen : CAP	Code : 1806-CAP MSPC A	Session 2018	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 9 sur 18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.3 D'après la *figure 2* et le *message 1* on sait que $EF = 96$; montrer que $FG = 72$.

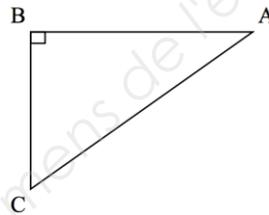
.....
.....
.....
.....

3.4 Expliquer pourquoi il est possible d'utiliser la propriété de Pythagore pour trouver la valeur de la valeur du côté EG.

Formulaire :

Dans un triangle ABC rectangle en B, la relation de Pythagore s'écrit :

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$



.....
.....

3.5 Écrire la relation de Pythagore pour le triangle EFG.

.....
.....

3.6 Calculer la longueur EG sachant que $EG^2 = 9216 + 5184$

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

3.7 Donner le code du coffre-fort :

Examen : CAP	Code : 1806-CAP MSPC A	Session 2018	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 10 sur 18

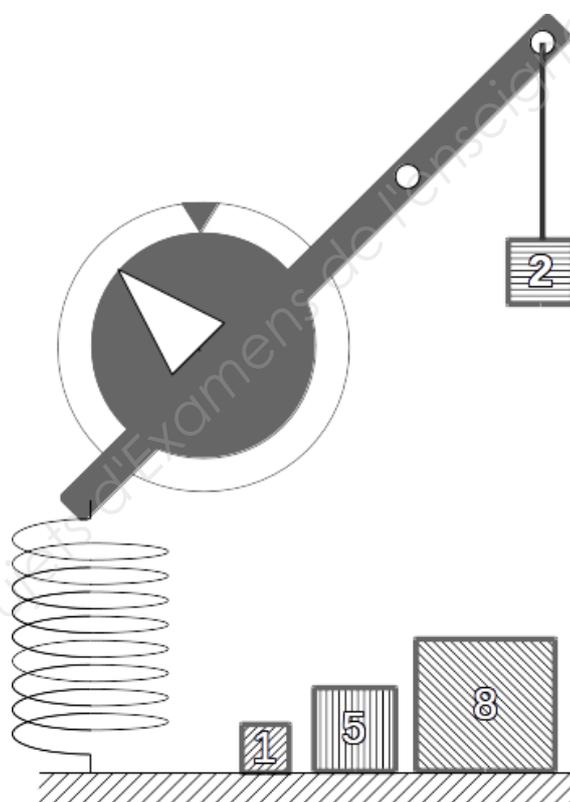
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Sciences physiques et chimiques (10 points)

Après avoir trouvé le code d'un coffre-fort, vous l'ouvrez et y découvrez une clé qui vous permet d'ouvrir une armoire métallique.

Exercice 1: Aligner les deux triangles (4 points)

Au fond de l'armoire, vous découvrez le montage n°1 suivant :



Montage n°1

Vous devez mettre la barre à l'horizontale en alignant le triangle blanc avec le triangle gris.

Pour cela, vous avez plusieurs possibilités :

- Allonger la corde.
- Changer la masse suspendue à la corde.
- Accrocher la masse suspendue à la corde à l'autre trou.

Examen : CAP	Code : 1806-CAP MSPC A	Session 2018	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

1.1. Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s) pour chacune des phrases suivantes :

	le triangle blanc se rapproche du triangle gris.	le triangle blanc s'éloigne du triangle gris.	le triangle blanc ne bouge pas.
Si on allonge la corde			
Si on choisit une masse plus petite			
Si on choisit une masse plus grande			
Si on accroche à l'autre trou			

1.2. Proposer un montage possible pour lequel les triangles sont alignés, en représentant une masse suspendue sur le schéma n°1

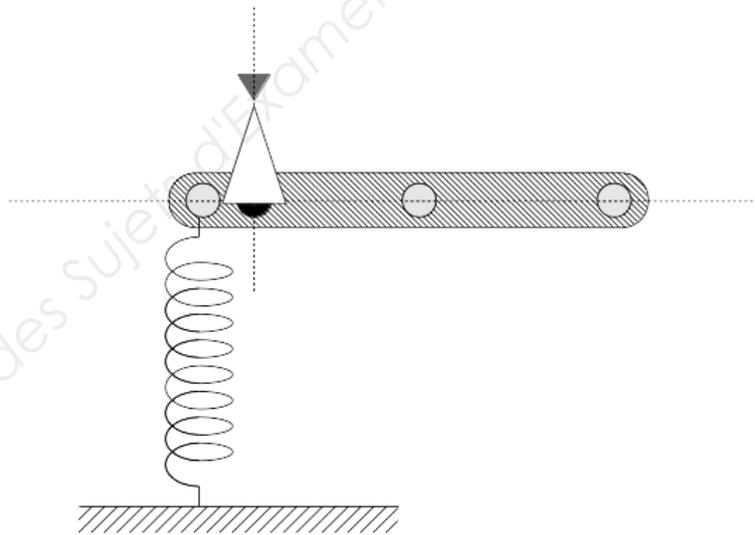


Schéma n°1 du montage accroché au fond de l'armoire

1.3. Un de vos amis trouve un indice sur lequel vous lisez : « *Le moment doit avoir une valeur de 40 N.m – Ne pas utiliser la masse de 5 kg* »

Choisir une masse m parmi celles restantes, pour mettre la barre à l'horizontale :

$m = 1 \text{ kg}$

$m = 8 \text{ kg}$

Examen : CAP	Code : 1806-CAP MSPC A	Session 2018	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

1.4. Calculer la valeur du poids, notée P , subi par la masse m choisie précédemment.

Formulaire : $P = m \times g$, où P est le poids en N , m est la masse en kg et g est la valeur de la pesanteur ($g = 10N/kg$).

.....
.....

1.5. Calculer le moment M du poids exercé par la masse accrochée à une distance $d = 0,25$ m.

Formulaire : $M = F \times d$, où M est le moment de la force en $N.m$, F est la valeur de la force en N et d est la distance de l'axe de rotation au point d'application de la force \vec{F} , en mètre.

.....
.....

1.6. La valeur du moment du Poids est-elle satisfaisante ? Sinon quelle est la bonne distance ?

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

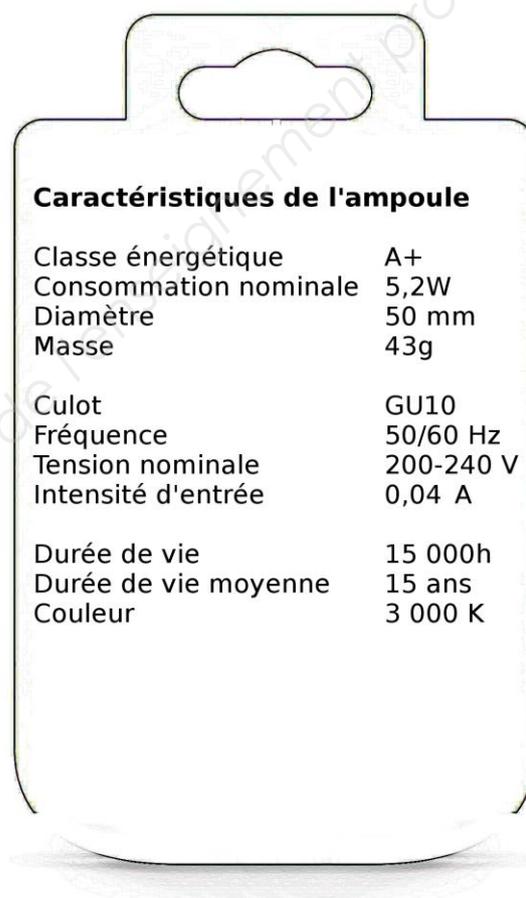
Vous parvenez enfin à aligner les deux triangles, un mécanisme se déclenche et une notice tombe du haut de l'armoire.

Examen : CAP	Code : 1806-CAP MSPC A	Session 2018	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

Exercice 2 : Rétablir le courant ! (4 points)

Vous récupérez la *notice n°1* sur laquelle se trouvent les caractéristiques électriques d'une lampe à diodes électroluminescentes. Cette notice est donnée ci-après :



Caractéristiques de l'ampoule

Classe énergétique	A+
Consommation nominale	5,2W
Diamètre	50 mm
Masse	43g
Culot	GU10
Fréquence	50/60 Hz
Tension nominale	200-240 V
Intensité d'entrée	0,04 A
Durée de vie	15 000h
Durée de vie moyenne	15 ans
Couleur	3 000 K

Notice n°1

Examen : CAP	Code : 1806-CAP MSPC A	Session 2018	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

Vous devez rétablir le courant électrique mais le montage électrique (*schéma n°2*) est incomplet.

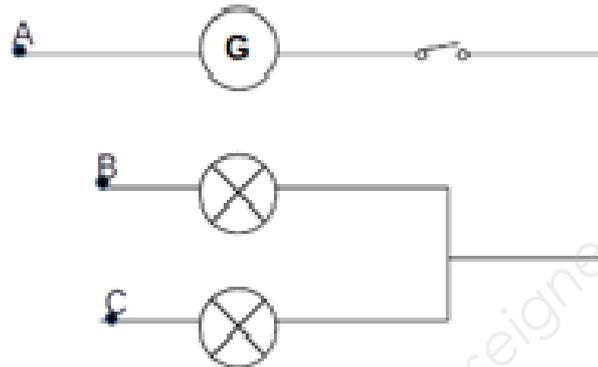
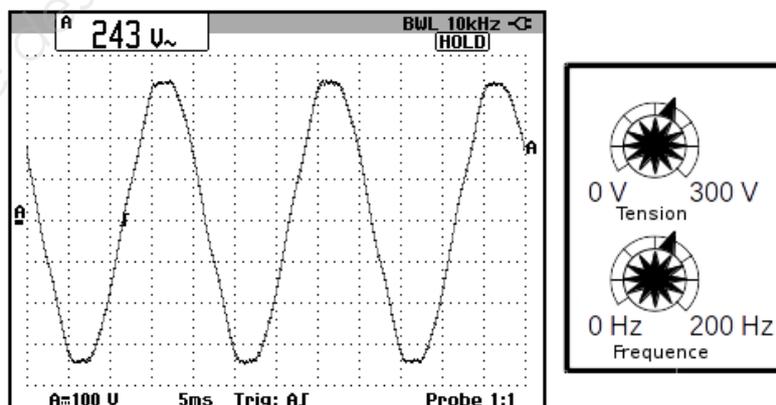


Schéma n°2

2.1 Dessiner les connexions qui permettent de fermer le circuit.

On laissera seulement l'interrupteur ouvert par sécurité.

Vous avez en face de vous une interface (*interface n°1*) qui vous indique les caractéristiques de la tension d'entrée. Vous avez deux boutons de réglage à votre disposition :



Interface n°1

Examen : CAP	Code : 1806-CAP MSPC A	Session 2018	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

2.2 Compléter le tableau ci-dessous à l'aide de la *notice n°1*.

Caractéristique	Tension en Volt	Intensité en Ampère	Fréquence en Hertz
Lampe à diodes

2.3 Tracer une période sur l'*interface n°1*.

En déduire la durée d'une période T en nombre de divisions :

2.4 Calculer la durée d'une période T, en secondes, de la tension d'entrée.

Donnée : La valeur de la base de temps est de 5 ms par division.

.....

2.5 En déduire la valeur de la fréquence f de la tension d'entrée.

Formulaire : La fréquence f d'une tension sinusoïdale vaut : $f = \frac{1}{T}$, où f est la fréquence en Hz et T est la période en s.

.....

.....

2.6 Dire si la fréquence du signal convient à l'alimentation électrique des deux lampes à diodes. Justifier.

.....

.....

2.7 Indiquer quel bouton modifier, sur l'*interface n°1*, dans le cas où la tension délivrée par le générateur ne conviendrait pas. Justifier.

.....

.....

Examen : CAP	Code : 1806-CAP MSPC A	Session 2018	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

Exercice 3 : Nettoyer la clé (2 points)

Les deux lampes à diodes s'allument finalement, elles éclairent alors une cellule photovoltaïque qui alimente un moteur et vous fait parvenir une clé recouverte de fibres noirâtres. Ces fibres peuvent se dissoudre avec une solution corrosive. Pour cela vous trouvez 3 flacons dont les étiquettes sont représentées dans le *tableau n°4*.

		
Soude caustique	Bicarbonate de soude	White spirit

Tableau n°4

3.1 Donner la signification des pictogrammes visibles sur chacun des flacons, en s'aidant de l'*affiche n°1*.

- Soude caustique :
- Bicarbonate de soude :
- White spirit :



Affiche n°1

Examen : CAP	Code : 1806-CAP MSPC A	Session 2018	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 Choisir le produit qui va permettre de libérer la clé des fibres. Justifier la réponse.

- Soude caustique Bicarbonate de soude White spirit

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

3.3 Choisir la(les) mesure(s) de précaution nécessaire à la manipulation du produit choisi précédemment.

- Masque Blouses
 Gants Chaussures de sécurité

**La clé est enfin libérée des fibres, vous pouvez ouvrir la porte et sortir de la pièce !
BRAVO !**

Examen : CAP	Code : 1806-CAP MSPC A	Session 2018	SUJET
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques et Chimiques - Groupement A	Durée : 2 h 00	Coefficient : 2	Page 18 sur 18