

# Dossier



## Épreuves ponctuelles de mathématiques et de sciences physiques et chimiques des baccalauréats professionnels



Inspection :

Ludovic Henon

Dominique Nicolas

Alain Redding

Élaboration du dossier par le Centre de ressources de Longjumeau

- Antoine Papatheodorou
- Patrick Palix

*Janvier 2013*

# I. Instructions pour l'organisation

## 1. Le cadre réglementaire

Il est défini dans le B.O.E.N. n°20 du 20 mai 2010.

Le tableau ci-dessous récapitule les principales caractéristiques de ces épreuves.

	Épreuve de mathématiques	Épreuve de sciences physiques et chimiques
<b>Durée</b>	La durée est 1 heure.	La durée est 1 heure.
<b>Barème</b>	L'épreuve est notée sur 20 points.	L'épreuve est notée sur 20 points.
<b>Programme</b>	Le sujet porte sur le programme de terminale professionnelle.	Le sujet est conçu en référence explicite aux compétences du programme.
<b>Composition du sujet</b>	Le sujet se compose de 2 ou 3 exercices. Un des exercices comporte des questions dont la résolution nécessite l'utilisation des TIC (logiciels ou calculatrices).	Le sujet est à dominante expérimentale, il se compose : <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'activités expérimentales, certaines expériences pouvant être assistées par ordinateur ;</li> <li>- d'exercices associés ou questions complémentaires, relatifs au contexte de l'expérimentation qui structure le sujet.</li> </ul>
<b>Évaluation</b>	<p>Le sujet permet d'évaluer les aptitudes à mobiliser les connaissances et compétences pour résoudre des problèmes, en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rechercher, extraire et organiser l'information ;</li> <li>- choisir et exécuter une méthode de résolution ;</li> <li>- raisonner, argumenter, critiquer et valider un résultat ;</li> <li>- présenter, communiquer un résultat.</li> </ul> <p><b>L'exercice qui comporte des questions dont la résolution nécessite l'utilisation des TIC (noté sur 10)</b></p> <p>Cet exercice permet d'évaluer les capacités à expérimenter, à simuler, à émettre des conjectures ou contrôler leur vraisemblance. La présentation de la résolution des questions nécessitant l'utilisation des TIC se fait en présence de l'examineur.</p>	<p>Le sujet permet d'évaluer des compétences différentes dans plusieurs champs de la physique et de la chimie.</p> <p><b>Évaluation des capacités expérimentales (notée sur 15)</b></p> <p>Lors de cette évaluation, il est demandé au candidat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de mettre en œuvre un protocole expérimental ;</li> <li>- d'utiliser correctement le matériel mis à sa disposition ;</li> <li>- de mettre en œuvre les procédures et consignes de sécurité adaptées ;</li> <li>- de montrer qu'il connaît le vocabulaire, les symboles, les grandeurs et les unités mises en œuvre ;</li> <li>- d'utiliser une ou plusieurs relations. Ces relations sont données lorsqu'elles ne sont pas répertoriées dans la colonne « connaissances » du programme ;</li> <li>- d'interpréter et de rendre compte par écrit des résultats des travaux réalisés.</li> </ul> <p><b>Exercices ou questions complémentaires (notés sur 5)</b></p> <p>Les questions posées mettent en œuvre une ou plusieurs grandeurs et relations entre elles et doivent permettre de vérifier que le candidat est capable :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de montrer qu'il connaît le vocabulaire, les symboles, les grandeurs et les unités mises en œuvre ;</li> <li>- d'indiquer l'ordre de grandeur d'une valeur compte tenu des mesures fournies et du contexte envisagé ;</li> <li>- d'utiliser des définitions, des lois et des modèles pour répondre aux problèmes posés.</li> </ul>

## 2. Objectifs des deux sous épreuves

Les sous-épreuves de mathématiques et de sciences physiques et chimiques sont destinées à évaluer la façon dont les candidats ont atteint les grands objectifs visés par le programme :

- former à l'activité mathématique et scientifique par la mise en œuvre des démarches d'investigation, de résolution de problèmes et d'expérimentation ;
- apprendre à mobiliser les outils mathématiques et scientifiques dans des situations liées à la profession ou à la vie courante ;
- entraîner à la lecture active de l'information, à sa critique, à son traitement en privilégiant l'utilisation des Tic ;
- développer les capacités de communication écrite et orale.

### a) Sous-épreuve de mathématiques

Cette sous-épreuve, d'une durée d'une heure, est notée sur 20 points.

L'évaluation est conçue comme sondage probant sur des compétences du programme.

Il s'agit d'évaluer les aptitudes à mobiliser les connaissances et compétences pour résoudre des problèmes, en particulier :

- rechercher, extraire et organiser l'information ;
- choisir et exécuter une méthode de résolution ;
- raisonner, argumenter, critiquer et valider un résultat ;
- présenter, communiquer un résultat.

Le sujet se compose de deux ou trois exercices avec des questions de difficulté progressive recouvrant une part aussi large que possible des capacités mentionnées dans le programme de terminale professionnelle. L'un des exercices comporte des questions dont la résolution nécessite l'utilisation des Tic (logiciels ou calculatrices).

Les thèmes mathématiques concernés portent principalement sur les domaines mathématiques les plus utiles pour résoudre un problème en liaison avec la physique, la chimie, un secteur professionnel ou la vie courante.

Lorsque la situation s'appuie sur d'autres disciplines, aucune connaissance relative à ces disciplines n'est exigible des candidats et toutes les indications utiles doivent être fournies dans l'énoncé.

L'exercice qui comporte des questions dont la résolution nécessite l'utilisation des Tic est noté sur 10 points. Il permet d'apprécier l'aptitude du candidat à mobiliser les capacités et connaissances du programme pour traiter un problème dont la résolution nécessite l'utilisation de logiciels ou de calculatrices. Il permet d'évaluer les capacités à expérimenter, à simuler, à émettre des conjectures ou contrôler leur vraisemblance. La présentation de la résolution des questions nécessitant l'utilisation des Tic se fait en présence de l'examineur.

### b) Sous-épreuve de sciences physiques et chimiques

Cette sous-épreuve, d'une durée d'une heure, est notée sur 20 points. Elle repose sur un sujet qui doit permettre d'évaluer des compétences différentes dans plusieurs champs de la physique et de la chimie. Il est à dominante expérimentale et se compose d'activités expérimentales et d'exercices associés (certaines expériences peuvent être assistées par ordinateur).

Le sujet, conçu en référence explicite aux compétences du programme, consacre 15 points sur 20 à l'évaluation des capacités expérimentales du candidat, observées durant les manipulations qu'il réalise, sur les mesures obtenues, leur interprétation et leur exploitation. Lors de cette évaluation, il est demandé au candidat :

- de mettre en œuvre un protocole expérimental ;
- d'utiliser correctement le matériel mis à sa disposition ;
- de mettre en œuvre les procédures et consignes de sécurité adaptées ;
- de montrer qu'il connaît le vocabulaire, les symboles, les grandeurs et les unités mises en œuvre ;
- d'utiliser une ou plusieurs relations. Ces relations sont données lorsqu'elles ne sont pas répertoriées dans la colonne « connaissances » du programme ;
- d'interpréter et de rendre compte par écrit des résultats des travaux réalisés.

Le candidat porte, sur une fiche qu'il complète en cours de manipulation, les résultats de ses observations, de ses mesures et leur interprétation. Une grille de compétences permet d'évaluer les connaissances et capacités du candidat lors de ses manipulations.

Des exercices ou questions complémentaires, relatifs au contexte de l'expérimentation qui structure le sujet et notés sur 5 points, mettent en œuvre une ou plusieurs grandeurs et relations entre elles. Les questions posées doivent permettre de vérifier que le candidat est capable :

- de montrer qu'il connaît le vocabulaire, les symboles, les grandeurs et les unités mises en œuvre;
- d'indiquer l'ordre de grandeur d'une valeur compte tenu des mesures fournies et du contexte envisagé;
- d'utiliser des définitions, des lois et des modèles pour répondre aux problèmes posés.

Lorsque l'épreuve s'appuie sur d'autres disciplines, aucune connaissance relative à ces disciplines n'est exigible des candidats et toutes les indications utiles doivent être fournies dans l'énoncé.

### 3. Liste des groupements auxquels sont rattachées les spécialités de BAC Pro

#### a) Groupements de spécialités de baccalauréat professionnel comportant des mathématiques et des sciences physiques et chimiques

Spécialité de Baccalauréat professionnel	Groupement Math	Groupement Sciences
Électrotechnique énergie équipements communicants Systèmes électroniques numériques	A	1 TC + SL5, SL6, SL7
Artisanat et Métiers d'Art - Communication graphique Artisanat et Métiers d'Art - Merchandising visuel Artisanat et Métiers d'Art - Option B: Métiers de l'enseigne et de la signalétique Microtechniques Optique Lunetterie Photographie Production graphique Production imprimée	B	1  TC + SL5, SL6, SL7
Aéronautique (toutes options) Artisanat et Métiers d'Art - Horlogerie Maintenance de véhicules automobile (toutes options) Maintenance des systèmes mécaniques automatisés - Option Systèmes ferroviaires Maintenance nautique Productique mécanique - Décolletage Technicien aérostructure Technicien d'usinage	B	2  TC + T6, T7, T8
Aménagement et finition du bâtiment Artisanat et Métiers d'Art - Arts de la pierre Artisanat et Métiers d'Art - Ébéniste Artisanat et Métiers d'Art -Tapissier d'ameublement Carrosserie - Option construction Construction des carrosseries Métier du cuir – Chaussures Métier du cuir - Maroquinerie Métiers de la mode - vêtements Mise en œuvre des matériaux (toutes options) Plastiques et composites Réparation des carrosseries Technicien d'études du bâtiment (toutes options) Technicien géomètre-topographe	B	3  TC + CME6, CME7, SL5
Environnement nucléaire Étude et définition de produits industriels Industries des pâtes, papiers et cartons Maintenance des équipements industriels Maintenance des matériels (toutes options) Technicien de maintenance des systèmes énergétiques et climatiques Technicien du froid et du conditionnement de l'air Technicien en installation des systèmes énergétiques et climatiques	B	4  TC + T8, CME6, CME7

Spécialité de Baccalauréat professionnel	Groupement Math	Groupement Sciences
Fonderie Interventions sur le patrimoine bâti Ouvrages du bâtiment (toutes options) Pilotage de systèmes de production automatisée Technicien constructeur bois Technicien de fabrication bois et matériaux associés Technicien de scierie Technicien du bâtiment : organisation et réalisation du gros œuvre Technicien en chaudronnerie industrielle Technicien menuisier-agenceur Technicien modeleur Technicien outilleur Travaux publics	B	5  TC + T6, T7, CME7
Industries de procédés Prothèse dentaire	B	6 TC + HS5, HS6
ASSP (Accompagnement, Soins et Services à la Personne) Bio-industries de transformation Esthétique cosmétique parfumerie Hygiène et environnement Métiers du pressing et de la blanchisserie Perruquier Posticheur Traitements de surface	C	6  TC + HS5, HS6

**b) Groupement de spécialités de baccalauréat professionnel comportant uniquement des mathématiques**

Spécialité de Baccalauréat professionnel	Groupement Math
Cultures marines Conduite et gestion des entreprises maritimes Électromécanicien marine.	B
Accueil - Relation clients et usagers Boucher Charcutier Traiteur Boulangier Pâtissier Commerce Comptabilité Exploitation des transports Logistique Poissonnier écailler traiteur Restauration Secrétariat Sécurité Prévention Services accueil assistance conseil Services de proximité et vie locale Transports Vente	C

#### **4. Instructions complémentaires pour l'ensemble des types d'épreuves (contrôle en cours de formation ou épreuve ponctuelle)**

- Le nombre de points affectés à chaque exercice est indiqué sur le sujet. La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à tout candidat de le traiter et de le rédiger posément dans le temps imparti.
- Si des questionnaires à choix multiple (QCM) sont proposés, les modalités de notation doivent en être précisées. En particulier, il ne sera pas enlevé de point pour les réponses fausses.
- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies.

#### **5. Calculatrices et formulaires**

- L'emploi des calculatrices est autorisé, dans les conditions prévues par la réglementation en vigueur. Il est ainsi précisé qu'il appartient aux responsables de l'élaboration des sujets de décider si l'usage des calculatrices est autorisé ou non. Ce point doit être précisé en tête des sujets.
- Il n'est pas prévu de formulaire officiel. En revanche, les concepteurs de sujets peuvent inclure certaines formules dans le corps du sujet ou en annexe, en fonction de la nature des questions.

#### **6. L'évaluation et la notation du candidat**

En mathématiques comme en sciences physiques et chimiques, l'examineur intervient à la demande du candidat, lors des moments d'appel repérés dans le sujet. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve et intervenir en cas de problème, afin de permettre au candidat de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

La notation du candidat s'obtient à partir des grilles d'évaluation globale qui sont une version des grilles nationales d'évaluation adaptées aux sujets et à la réglementation de ces épreuves ponctuelles.

##### **6.1. L'évaluation et la notation en mathématiques**

###### **6.1.1. Pendant l'épreuve**

À l'appel du candidat, l'examineur apprécie le niveau d'acquisition de l'aptitude à mobiliser des compétences ou des connaissances pour résoudre des problèmes ou de la capacité à utiliser les TIC concernée par cet appel en renseignant la "grille d'évaluation pendant l'épreuve", avec toute forme d'annotation lui permettant d'apprécier ce niveau d'acquisition.

Comme pour tout oral :

- l'examineur veille à ne pas déstabiliser le candidat,
- les réussites partielles sont valorisées ainsi que toute idée pertinente,
- en cas de difficulté majeure, l'examineur propose un fichier permettant de poursuivre la résolution de l'exercice,
- aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.

### **6.1.2. Après l'épreuve**

L'examineur corrige la copie du candidat en utilisant la grille d'évaluation globale. Il coche, pour chacune des questions, l'une des trois colonnes concernant l'appréciation du niveau d'acquisition. Ces colonnes renseignées permettent de passer ensuite à la traduction chiffrée par exercice et à l'attribution de la note sur 20.

L'examineur fait apparaître, sur la copie du candidat, la note par exercice et la note globale sur 20.

## **6.2. L'évaluation et la notation en sciences physiques et chimiques**

### **6.2.1. Pendant l'épreuve**

La grille chronologique d'évaluation pendant l'épreuve permet, dans la plupart des cas, d'évaluer l'essentiel de la prestation du candidat.

À chaque appel du candidat, l'examineur apprécie le niveau d'acquisition des compétences mises en œuvre au travers des questions qui y sont associées et des attendus précisés. Il peut s'agir :

- de présenter et justifier oralement les réponses à une question, une proposition de protocole expérimental, des conclusions suite à des observations ...
- de vérifier des résultats expérimentaux ou une conclusion.
- de réaliser une expérience devant l'examineur.

Dans le cas où, en fonction du sujet, le candidat proposerait un protocole erroné ou pertinent mais non réalisable dans les conditions de l'épreuve, la proposition de protocole du sujet lui est fournie ; l'examineur veillera à rassurer le candidat lorsque sa proposition était pertinente.

Comme pour toute évaluation expérimentale et orale :

- l'examineur veille à ne pas déstabiliser le candidat,
- les réussites partielles sont valorisées ainsi que toute idée pertinente,
- aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.

### **6.2.2. Après l'épreuve**

L'examineur finalise la correction du sujet du candidat notamment pour les questions complémentaires, complète la grille nationale d'évaluation adaptée à l'épreuve et au sujet et arrête la note sur 20 proposée au jury.

### **Des sujets pour l'épreuve ponctuelle**

Une base des sujets est disponible et téléchargeable à l'adresse :

<http://test.eduscol.education.fr/base-examens/>

## II. Analyse de sujets :

### 1. Analyse d'une épreuve de Mathématiques

## ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

*TOUTE SPÉCIALITÉ DE BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL DU GROUPEMENT B*

### SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT

Nom et Prénom du candidat :	N° :
Spécialité de baccalauréat professionnel :	
Date et heure d'évaluation :	N° poste de travail :

Le sujet comporte 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.

Une annexe se trouve en page 4/6 et un formulaire en page 5/6.

Une fiche technique pour l'utilisation d'un logiciel se trouve en page 6/6.

**Le sujet et l'annexe sont à rendre avec la copie.**

Dans la suite du document, le symbole  signifie « Appeler l'examineur ».

**Si l'examineur n'est pas immédiatement disponible lors de l'appel, poursuivre le travail en attendant son passage.**

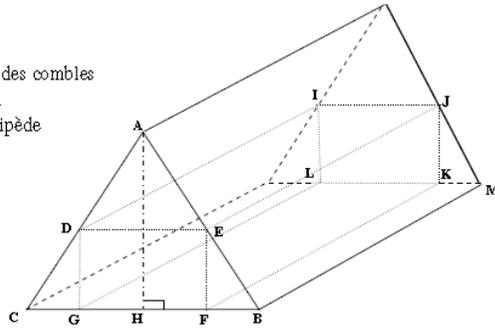
*L'emploi des instruments de calcul est autorisé pour cette épreuve. En particulier toutes les calculatrices de poche (format maximal 21 cm x 15 cm), y compris les calculatrices programmables et alphanumériques, sont autorisées à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.*

*L'échange de calculatrices entre les candidats pendant les épreuves est interdit (circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999 BOEN n°42).*

Les trois exercices peuvent être traités de manière indépendante.

Pour réaliser une salle de bains, on aménage des combles qui sont représentés en perspective ci-contre. La pièce obtenue aura la forme du parallélépipède rectangle DEFGIJKL.

BM = 10 m  
BC = 6 m  
AH = 6 m  
CH = HB



Les proportions ne sont pas respectées sur le schéma.

On note  $\ell$  la longueur du segment [DE],  $h$  la longueur du segment [EF], et  $V$  le volume du parallélépipède rectangle DEFGIJKL.

L'aménagement des combles doit respecter trois contraintes :

- $h \geq 2,2$  m
  - $\ell \geq 3$  m
  - $V \leq 100$  m<sup>3</sup> afin que la puissance du chauffage soit suffisante.
- afin de pouvoir circuler librement dans la nouvelle pièce,

### Exercice 1 (4 points)

L'objectif de cet exercice est de déterminer si les contraintes d'aménagement sont respectées lorsque  $\ell = 4$  m.

- 1.1 Représenter, **en annexe**, à l'échelle 1/100, la face ABC des combles lorsque  $\ell = 4$  m. Placer les points D, E, F et G.
- 1.2 Les trois contraintes d'aménagement semblent-elles respectées lorsque  $\ell = 4$  m ? Justifier la réponse.

### Exercice 2 (10 points)

L'objectif de cet exercice est de déterminer l'intervalle auquel doit appartenir la longueur  $\ell$  pour que les trois contraintes d'aménagement soient respectées.

#### Partie 1 : Recherche expérimentale de cet intervalle

- 2.1 La face ABC des combles est représentée dans le fichier nommé « Sujet B3.ggb ». Ouvrir ce fichier. À l'aide des fonctionnalités du logiciel, faire des essais pour déterminer l'intervalle auquel doit appartenir la longueur  $\ell$  pour que les trois contraintes d'aménagement soient respectées.



**Appel : Présenter à l'examinateur la démarche suivie, faire des essais devant lui et indiquer l'intervalle trouvé.**

- 2.2 Recopier sur la copie l'intervalle trouvé.

## Analyse du sujet

Les questions sont orientées de façon à évaluer les compétences nécessaires à la future activité professionnelle du candidat. Afin de passer l'épreuve dans des conditions optimales les candidats auront été préparés par le biais d'évaluations du même type et l'utilisation régulière et variée des TICE durant leurs formations.

Le sujet est destiné à toutes les spécialités du groupement B, il est donc opportun de vérifier l'aisance du candidat à appréhender la géométrie dans l'espace, qui aura certainement une place prépondérante dans sa filière sous forme plan ou de logiciels.

### Exercice 1

Savoir interpréter / utiliser une échelle, sur un plan, un croquis ou un logiciel

Être capable d'analyser une situation simple, de respecter des contraintes techniques, d'argumenter et de communiquer des résultats, ses conclusions par écrit.

### Exercice 2

L'utilisation du fichier « géogébra » permet d'évaluer la capacité du candidat à utiliser les fonctionnalités d'un logiciel graphique, d'utiliser une notice d'utilisation en cas de besoin.

L'appel revêt une importance de premier ordre car il permet notamment d'évaluer les capacités de communication orale du candidat, l'utilisation d'un vocabulaire adapté mais également de l'orienter pour qu'il soit en mesure de continuer l'exercice.

**Partie 2 : Relation entre  $\ell$  et  $V$**

2.3 On admet que la relation liant  $h$  et  $\ell$  est  $h = 6 - \ell$ . En déduire que le volume  $V$  (en  $m^3$ ) du parallélépipède rectangle DEFGIJKL vérifie la relation :  $V = -10\ell^2 + 60\ell$ .

**Partie 3 : Étude d'une fonction numérique**

Soit la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[0, 6]$  par  $f(x) = -10x^2 + 60x$ .

- 2.4 Calculer  $f'(x)$  où  $f'$  est la fonction dérivée de la fonction  $f$ .
- 2.5 Résoudre l'équation  $f'(x) = 0$ .
- 2.6 Compléter, **en annexe**, le tableau de variation de la fonction  $f$ .
- 2.7 Déduire, des réponses aux questions précédentes, la longueur  $\ell$ , en m, pour laquelle le volume  $V$  serait maximal et la valeur, en  $m^3$ , de ce volume maximal.

Transformation de formule : mise en œuvre d'une capacité mathématique qui n'empêchera pas le candidat de poursuivre avec la partie 3, en cas de mauvaise réponse.

Utilisation de compétences et de mécanismes de base acquis au cours de la formation. Le candidat doit être capable de reproduire des mécanismes mathématiques répétés de multiples fois.

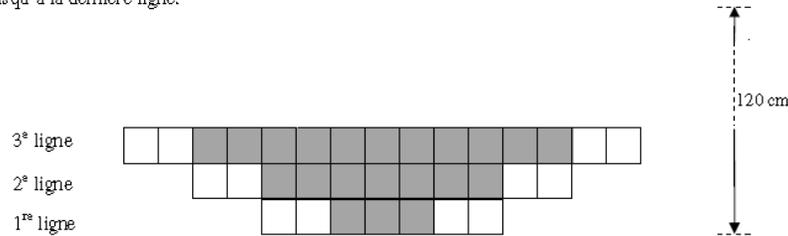
L'interprétation des résultats obtenus permet d'évaluer la faculté du candidat à passer du modèle mathématique à la situation problème.

**Exercice 3 (6 points)**

On réalise un motif en carreaux gris et blancs pour décorer une salle de bains. La hauteur du motif est 120 cm. On néglige l'épaisseur des joints. Les carreaux gris sont commercialisés en boîte de 10 carreaux de dimensions  $5 \times 5$  (en centimètres).

On a représenté ci-dessous les trois premières lignes du motif à réaliser.

La première ligne comporte 3 carreaux gris, la deuxième 7 carreaux gris, la troisième 11 carreaux gris, et ainsi de suite jusqu'à la dernière ligne.



L'objectif de cet exercice est de déterminer le nombre de boîtes de carreaux gris nécessaires pour réaliser le motif.

On note  $u_1$  le nombre de carreaux gris de la première ligne,  $u_2$  le nombre de carreaux gris de la deuxième ligne et ainsi de suite.

- 3.1 Montrer que la suite  $(u_n)$  formée par le nombre de carreaux gris de chaque ligne est une suite arithmétique dont on précisera la raison.
- 3.2 Calculer le nombre de carreaux gris utilisés pour réaliser la dernière ligne du motif.
- 3.3 Le nombre  $S$  de carreaux gris utilisés pour réaliser l'ensemble du motif est donné par la relation :  $S = \frac{24(u_1 + u_{24})}{2}$ .  
Calculer le nombre minimum de boîtes de carreaux gris nécessaires pour réaliser le motif.

**Exercice 3**

Ici nous avons une situation simple associée à la notion de suites arithmétiques.

On notera que même sans connaître les définitions et formules d'une suite arithmétique, le candidat peut néanmoins répondre aux questions 3.2 et 3.3...

Il s'agit de jauger les facultés d'analyse et l'esprit critique.

Utilisation de formule

**ANNEXE (À rendre avec la copie)**

**Exercice 1**


**Exercice 2**

Tableau de variation de la fonction  $f$

$x$	0	.....	6
signe de $f'(x)$	0		
variation de la fonction $f$			

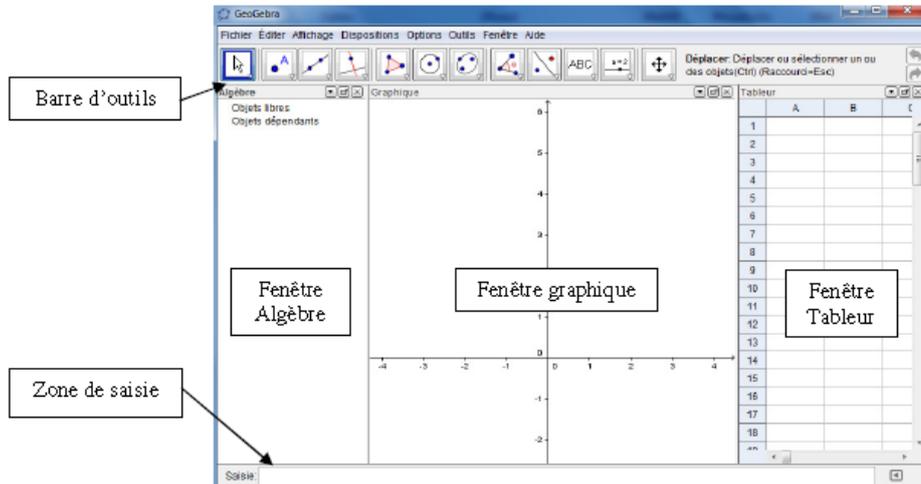
**FORMULAIRE**

Fonction $f$	Dérivée $f'$
$f(x)$	$f'(x)$
$ax + b$	$a$
$x^2$	$2x$
$x^3$	$3x^2$
$\frac{1}{x} (x \neq 0)$	$-\frac{1}{x^2}$
$e^{ax}$	$a e^{ax}$
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$
$a u(x)$	$a u'(x)$

Suites arithmétiques	Suites géométriques
Terme de rang 1 : $u_1$	Terme de rang 1 : $u_1$
Raison : $r$	Raison : $q$
Terme de rang $n$ : $u_n = u_1 + (n-1)r$	Terme de rang $n$ : $u_n = u_1 \times q^{n-1}$

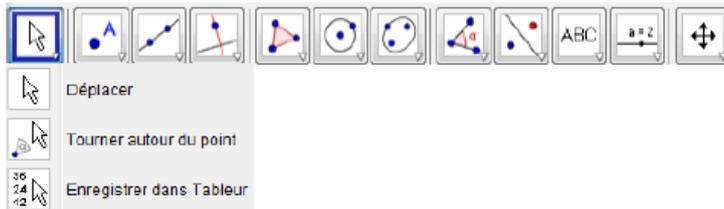
## FICHE TECHNIQUE D'AIDE POUR UTILISER LE LOGICIEL GEOGEBRA

### ✓ Présentation de l'écran du logiciel



À l'aide du menu « Affichage », on peut faire apparaître (ou disparaître) la fenêtre Algèbre et la fenêtre Tableur.

### ✓ Pour déplacer un objet sur le graphique



Sélectionner  afin de pouvoir déplacer un objet libre (point...) sur le graphique en faisant glisser cet objet avec la souris.

### ✓ Pour afficher la longueur d'un segment ou l'aire d'un polygone



Pour afficher la longueur d'un segment, choisir  puis cliquer sur ce segment dans la fenêtre graphique.

Pour afficher l'aire d'un polygone, choisir  puis cliquer sur ce polygone dans la fenêtre graphique.

## GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT L'ÉPREUVE

Nom et prénom du candidat :	N° :
Date et heure d'évaluation :	N° poste de travail :

Attendus lors de l'appel	Appréciation du niveau d'acquisition
Le candidat sélectionne les informations utiles pour répondre à la question posée.	
Le candidat explicite oralement la démarche qu'il a adoptée.	
Le candidat expérimente : il utilise les fonctions du logiciel pour déterminer l'intervalle de longueur demandé.	
Le candidat répond à la question posée en argumentant.	
Le candidat fait preuve de rigueur et de précision.	
Le candidat tire profit des éventuelles indications données par l'examinateur. Le cas échéant, il fait preuve d'esprit critique.	

Autres commentaires :

## GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE

Nom et prénom du candidat :	N°
-----------------------------	----

Questions	Appréciation du niveau d'acquisition <sup>1</sup>			Aide à la traduction chiffrée par exercice		
	0	1	2	Ex 1	Ex 2	Ex 3
<b>Aptitudes à mobiliser des connaissances et des compétences pour résoudre des problèmes</b>  Rechercher, extraire et organiser l'information.  Choisir et exécuter une méthode de résolution.  Raisonner, argumenter, critiquer et valider un résultat.  Présenter, communiquer un résultat.	1.1	3.1 3.3		/1		/1,5
	1.1	2.3 2.4 2.5 3.1 3.3		/1	/2	/1,5
	1.2	2.6 2.7 3.2 3.3		/1	/0,75	/1,5
	1.2	2.2 2.6 2.7 3.1 3.2		/1	/1,25	/1,5
<b>Capacités liées à l'utilisation des TIC</b>  Expérimenter ou Simuler ou Émettre des conjectures ou Contrôler la vraisemblance de conjectures.	2.1				/6	
} APPEL						
				/4	/10	/6

Appréciation :

Note finale / 20

## 2. Analyse d'une épreuve de Sciences Physiques et Chimiques

<p style="text-align: center;"><b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL</b> Épreuve scientifique et technique Sous- Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES</p>
---

Centre d'examen : ..... Date de l'évaluation ..... / ..... / .....

NOM et Prénom du CANDIDAT ..... N° d'inscription : .....

### SUJET

<p style="text-align: center;"><b>G6-02</b> <b>UN LAIT FRAIS ET CONSOMMABLE</b></p>
---

---

#### Informations destinées au candidat

---

- Dans la suite du document, les symboles suivants signifient :

	<i>Appeler l'examinateur afin de répondre aux attendus précisés dans le sujet.</i>
---	--

	<i>Consulter la ressource documentaire précisée dans le sujet.</i>
---	--

- L'examinateur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile.
- Les appels permettent à l'examinateur d'évaluer le candidat. Il convient donc de les respecter scrupuleusement.
- Pour établir la **note finale sur 20**, il sera consacré :
  - **15 points sur 20** à l'évaluation des capacités expérimentales du candidat, observées au travers des questions :  
**A.1, A.2, A.3, A.4, B.1, B.2, B.3, B.4, B.5, B.6, B.7**
  - **5 points sur 20** aux questions complémentaires suivantes :  
**C.1 à C.4**
- La clarté des raisonnements, la qualité de la rédaction et de la communication orale interviendront dans l'appréciation de la prestation du candidat.
- L'usage des calculatrices électroniques est autorisé.

## Présentation du contexte de l'expérimentation



Benoît ouvre son réfrigérateur afin de se servir un verre de lait. La bouteille est ouverte depuis plusieurs jours. Sur l'étiquette, il peut lire la recommandation suivante « *Après ouverture, à conserver au frais et à consommer rapidement.* »



Il se demande si ce lait est encore suffisamment frais pour être consommé sans risque pour sa santé.

Il a également remarqué que le lait avait une saveur sucrée. Il voudrait connaître la (les) molécule (s), présente (s) dans le lait, à l'origine de cette saveur sucrée.



## Travail à réaliser

### Partie A : Le lait est-il encore frais ?



Consulter le dossier documentaire donné en page C7/7 du sujet.

A.1 Expliquer pourquoi, en vieillissant, le lait peut s'acidifier.

.....

.....

.....

.....

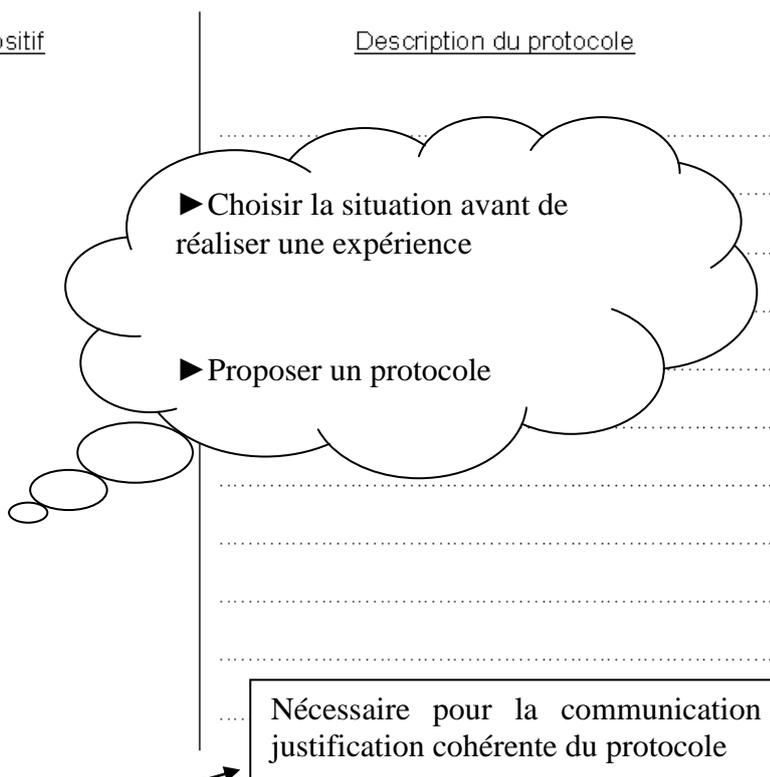
.....

- ▶ S'approprier la situation
- ▶ Rechercher et comprendre
- ▶ Esprit critique

A.2 Proposer un protocole expérimental simple pour vérifier l'acidité du lait.

Schéma du dispositif

Description du protocole



	<b>Appel N°1</b> <i>Appeler l'examineur afin de faire vérifier le protocole et le justifier oralement.</i>
--	---

Réalisation

A.3 Réaliser le protocole validé par l'examineur.

A.4 Conclusion : en prenant appui sur les résultats expérimentaux, indiquer si le lait testé peut être considéré comme frais. Justifier la réponse.

Le candidat est capable de retranscrire ses résultats et sa synthèse

**Partie B : Le lait est-il consommable ?**

La bouteille de lait est ouverte depuis plusieurs jours. Il faut vérifier que le lait est consommable.

	<b>Consulter le dossier documentaire donné en page C7/7 du sujet.</b>
--	---

Rechercher et s'approprier l'information

B.1 Indiquer la valeur maximum, en degré Domic, d'un lait frais considéré comme consommable.

.....

B.2 Calculer, en gramme, la quantité d'acide lactique que doit contenir au maximum un litre de lait pour qu'il reste consommable.

Appliquer une méthode

.....

.....

B.3 Indiquer le test à effectuer pour savoir si le lait est consommable.

Liaison entre la situation expérimentale et la situation réelle (ressource documentaire)

.....

.....

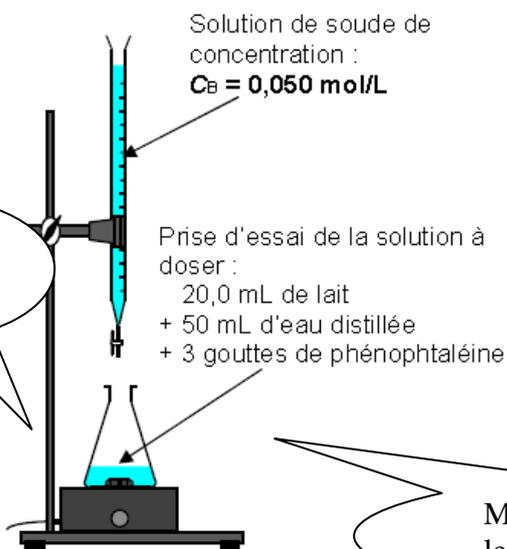
B.4 En utilisant le matériel mis à votre disposition, réaliser le protocole décrit ci-dessous.

Noter le volume de soude équivalent  $V_{EQ}$  obtenu pour le dosage précis du lait.

$V_{EQ} = \dots\dots\dots$  mL

Organiser son poste de travail

Schéma de l'expérience



Utilisation du matériel

Description du protocole

- Réaliser une prise d'essai de la solution à doser avec 20,0 mL de lait.
- Ajouter à cette prise d'essai environ 50 mL d'eau distillée.
- Ajouter l'indicateur coloré mettant en évidence l'équivalence (3 gouttes de phénophtaléine).
- Doser la prise d'essai avec la solution de soude contenue dans la burette qui est prête à l'emploi.

Mettre en œuvre l'expérience

Remarque :

L'équivalence est mise en évidence par le rosissement de la solution à doser.

Manipuler avec assurance en respectant les règles de sécurité



Appel N°2

Appeler l'examineur afin de faire vérifier les résultats de l'expérience

- B.5** La réaction de dosage permet de calculer la concentration massique en acide lactique  $C_A$ (en g/L) du lait, à partir du volume  $V_A$ (en mL) de lait testé, de la concentration molaire  $C_B$ (en mol/L) de soude et du volume équivalent  $V_{EQ}$  (en mL) de soude versée.

Relation à l'équivalence du dosage :  $C_A = \frac{C_B \times V_{EQ}}{V_A} \times 90$

Calculer la concentration massique  $C_A$  en acide lactique du lait testé :

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

Utilisation  
d'une formule

$C_A = \dots\dots\dots$  g/L

- B.6** A l'aide du résultat précédent et de la ressource documentaire, déterminer le degré Domic du lait testé.

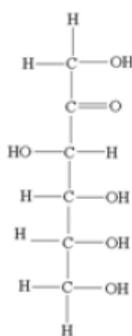
Analyse de la situation

- B.7** Conclusion : Indiquer si le lait peut être consommé. Justifier la réponse.

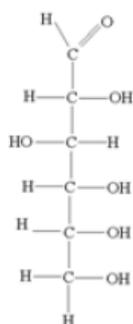
Exploitation et interprétation  
des mesures

**Partie C** Identification des molécules présentes dans le lait à l'origine de la saveur sucrée.

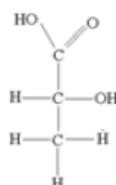
Ci-dessous sont représentées quatre molécules présentes dans les aliments.



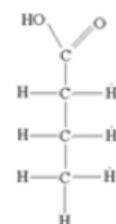
①



②



③



④

- C.1** Écrire la formule brute de la molécule 3.

.....

Restituer une connaissance  
acquise en cours de  
formation

	<b>Consulter le dossier documentaire donné en page C7/7 du sujet.</b>
---	---

**C.2** L'acide lactique est une molécule de masse molaire 90 g/mol. Déterminer, à partir des molécules proposées, la molécule d'acide lactique. Justifier la réponse.

Déduction logique de la question précédente

**C.3** Entourer, sur les molécules représentées précédemment, page C5/7, les groupements caractéristiques :

- d'un alcool (en couleur bleue),
- d'un aldéhyde (en couleur verte),
- d'une cétone (en couleur noire),
- d'un acide carboxylique (en couleur rouge),

Restitution de connaissances acquises

**C.4** La saveur sucrée du lait est due à la présence de glucides.

On réalise la chromatographie sur couche mince (C.C.M) de solutions de différents glucides et du lait étudié.

On a représenté, sur la figure 1 ci-dessous, la plaque de chromatographie en début d'expérience (l'emplacement de chaque point numéroté correspond au dépôt d'une goutte de solution).

La figure 2 représente le chromatogramme obtenu en fin d'éluion et après révélation.

Dépôt 1 : glucose  
 Dépôt 2 : maltose  
 Dépôt 3 : fructose  
 Dépôt 4 : lactose  
 Dépôt 5 : lait

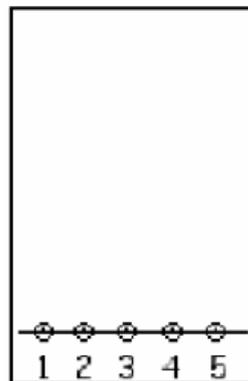


Figure 1

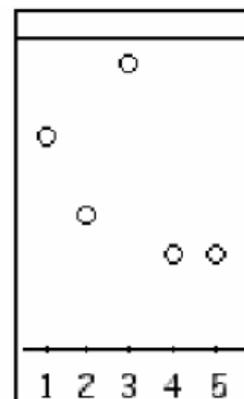


Figure 2

A partir de ce chromatogramme, identifier le glucide présent dans le lait :

	<b>Remettre en état le poste de travail puis appeler l'examineur pour lui rendre l'ensemble des documents.</b>
---	--

Observer, interpréter,  
expliquer les ressources

## Dossier documentaire

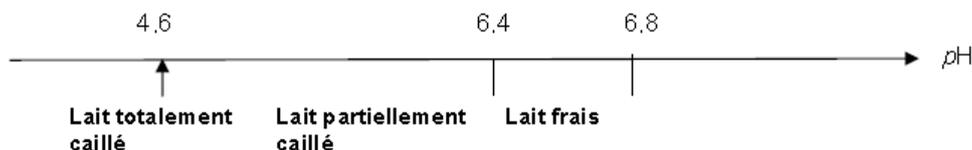
### Document 1 :

Comme l'indique le tableau, un lait contient des composés organiques (protéines, lipides, lactose, acide lactique) et des sels minéraux sous forme ionique (calcium, phosphore...).

En vieillissant, le lactose présent dans le lait se transforme lentement en acide lactique sous l'action de bactéries. La teneur en acide lactique d'un lait est un bon critère de fraîcheur.

Si l'acidité du lait est trop importante, les protéines du lait précipitent : le lait « caille ». Le lait présente alors deux phases, la phase la plus consistante correspond à la caséine du lait (aspect de fromage), l'autre phase liquide et plus ou moins translucide correspond au petit lait.

Composition pour 100g	Lait frais	Lait pas frais (exemple)
Eau	89,2	89,2
Lactose	4,7	3,8
Protéines	3,2	3,2
Lipides	1,6	1,6
Calcium	0,1	0,1
Phosphore	0,1	0,1
Acide lactique	0,1	1
Autre	1,0	1,0



Un lait est caractérisé par son degré Dornic : un degré Dornic, 1 °D, correspond à 0,10 g d'acide lactique par litre de lait (même si l'acide lactique n'est pas le seul acide présent).

Pour être considéré consommable sans risque par la santé, un lait doit avoir un degré Dornic inférieur ou égal à 18 °D.

### Document 2 : Tests réalisables sur le lait entier, la caséine du lait ou le petit lait.

#### 1. Mise en évidence de la présence de protéines (caséine du lait).

Placer 5 mL d'aliment à tester dans un tube à essais, y ajouter 5 gouttes d'une solution de sulfate de cuivre à 1 %, puis ajouter quelques gouttes de solution de soude à 4 mol/L. Observer. Si une coloration rouge violacée apparaît, l'aliment testé contient des protéines.

#### 2. Mise en évidence de la présence de glucides réducteurs. (lait entier).

Placer 4 mL de liqueur de Fehling dans un tube à essai. Chauffer légèrement. Ajouter 4 mL d'aliment à tester. Chauffer de nouveau. Observer. Si une coloration rouge brique apparaît, l'aliment testé contient un sucre réducteur.

#### 3. Mise en évidence de la présence de lipides (lait entier).

Placer l'aliment à tester sur une feuille de papier, laisser sécher, observer le papier par transparence. Observer. Si une tache translucide reste sur le papier, l'aliment testé contient des lipides.

#### 4. Mesure du degré Dornic (lait) :

Effectuer le dosage colorimétrique de 20 mL de lait avec une solution de soude à 0,050 mol/L.

### Données :

Masses molaires atomiques :  $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$        $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$        $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$

**BACCALURÉAT PROFESSIONNEL**  
**Épreuve scientifique et technique - Sous-Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES**  
**SUJET : G6-02 - UN LAIT FRAIS ET CONSOMMABLE**

Centre d'examen : ..... Date de l'évaluation ..... / ..... / .....

NOM et Prénom du CANDIDAT ..... N° d'inscription : .....

**Grille chronologique d'évaluation pendant l'épreuve**

Appels	Questions	Compétences	Attendus	(a)		
				0	1	2
n°1	A.1	S'approprier	- Le lactose se transforme en acide lactique.			
		Communiquer	- <b>Écrit</b> : Explication claire.			
	A.2	Analyser	- Protocole proposé correct : mesure du pH par toute méthode cohérente.			
		Communiquer	- <b>Écrit</b> : l'expression écrite est de qualité. - <b>Oral</b> : La justification est cohérente			
n°2	A.3	Réaliser	- Protocole de mesure du pH avec les précautions : rincer puis tamponner l'électrode avant la mesure. Savoir que le pH-mètre doit être étalonné.			
	A.4	Valider	- La réponse est cohérente avec l'interprétation des résultats expérimentaux.			
		Communiquer	- Écrit : Explication correcte			
	B.1	S'approprier	- Le lait doit avoir un degré Dornic inférieur ou égal à 18 °D.			
	B.2	S'approprier	- Recherche de l'information 1 °D correspond à 0,1 g d'acide lactique par litre de lait.			
		Analyser	- Quantité maximum d'acide lactique associée à 18 °D.			
		Réaliser	- Exploitation de la relation de proportionnalité : résultat obtenu 1,8 g.			
	B.3	S'approprier	- Test 4 : mesure du degré Dornic par un dosage colorimétrique.			
B.4	Réaliser	- La réalisation du dosage permet d'obtenir la valeur du volume équivalent.				
n°3	B.5	Réaliser	- Utilisation de la relation à l'équivalence du dosage pour calculer la concentration $C_A$ .			
	B.6	Analyser	- Analyse de la situation en liaison avec la référence 1°D correspond à 0,1 g d'acide lactique par litre de lait.			
	B.7	Valider	- Exploitation des résultats expérimentaux (concentration $C_A$ , degré Dornic associé) et comparaison avec la valeur 18 °D pour préciser si le lait est consommable ou non.			
		Communiquer	- Écrit : Expression claire de l'exploitation.			
	C.1	S'approprier	- L'élève montre qu'il connaît le nom de la molécule 3 à partir de sa formule développée.			
	C.2	Analyser	- L'analyse de la situation conduit aux calculs des masses molaires.			
		S'approprier	- Recherche des masses molaires atomiques dans le document.			
		Réaliser	- Calcul des masses molaires des molécules.			
		Communiquer	- Écrit : La réponse la molécule 3 est la molécule d'acide lactique parce que $M = 90$ g/mol est indiquée.			
	C.3	S'approprier	- La fonction alcool est la liaison –OH sur les molécules ①, ② et ③. - La fonction aldéhyde est la double liaison =O sur la molécule ②. - La fonction cétone est la double liaison =O sur la molécule ④. - La fonction acide est le groupe COOH présent sur les molécules ③ et ④.			
C.4	Analyser	- Compréhension du principe de chromatographie.				
	S'approprier	- Identifier le glucide (lactose).				

Colonne (a) : appréciation du niveau d'acquisition

**2 : conforme aux attendus**

**1 : partiellement conforme aux attendus**

**0 : non conforme aux attendus**

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**Épreuve scientifique et technique - Sous-Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES**  
**SUJET : G6-02 - UN LAIT FRAIS ET CONSOMMABLE**

Centre d'examen : ..... Date de l'évaluation ..... / ..... / .....

NOM et Prénom du CANDIDAT ..... N° d'inscription : .....

**Grille nationale d'évaluation adaptée à l'épreuve et au sujet**

Compétences	Capacités à vérifier	Questions	(b)			Aide à la traduction chiffrée	
			0	1	2	(c)	
<b>S'approprier</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rechercher, extraire et organiser l'information utile,</li> <li>- comprendre la problématique du travail à réaliser,</li> <li>- montrer qu'il connaît le vocabulaire, les symboles, les grandeurs, les unités mises en œuvre.</li> </ul>	A.1				/ 2	<b>/ 14</b>
		B.1					
		B.2					
		B.3					
		C.1 à C.4				/ 1,5	
<b>Analyser</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analyser la situation avant de réaliser une expérience,</li> <li>- analyser la situation avant de résoudre un problème,</li> <li>- formuler une hypothèse,</li> <li>- proposer une modélisation,</li> <li>- choisir un protocole ou le matériel / dispositif expérimental.</li> </ul>	A.2				/ 2	<b>/ 14</b>
		B.2					
		B.6					
		C.2				/ 2	
		C.4					
<b>Réaliser</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- organiser son poste de travail,</li> <li>- mettre en œuvre un protocole expérimental,</li> <li>- utiliser des définitions, des lois et des relations pour répondre à une problématique,</li> <li>- utiliser le matériel choisi ou mis à sa disposition,</li> <li>- manipuler avec assurance dans le respect des règles élémentaires de sécurité.</li> </ul>	A.3				/ 3,5	<b>/ 14</b>
		B.2					
		B.4					
		B.5					
		C.2				/ 0,5	
<b>Valider</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- exploiter et interpréter des observations, des mesures,</li> <li>- vérifier les résultats obtenus,</li> <li>- valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi ...</li> </ul>	A.4				/ 2,5	<b>/ 6</b>
		B.7					
<b>Communiquer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rendre compte d'observations et des résultats des travaux réalisés,</li> <li>- présenter, formuler une conclusion, expliquer, représenter, argumenter, commenter.</li> </ul>	A.1				/ 5	<b>/ 6</b>
		A.2					
		A.4					
		B.7					
		C.2				/ 1	
<b>NOTE</b>						<b>/ 20</b>	

- Dans la colonne (b), l'examinateur reporte les évaluations de la colonne (a) de la grille chronologique d'évaluation pendant l'épreuve.
- La répartition des points dans la colonne (c) d'aide à la traduction chiffrée est fonction du sujet. Les notes attribuées doivent refléter une évaluation globale du niveau d'acquisition dans chacune des compétences.
- Les parties grisées sont relatives aux questions complémentaires notées sur 5 points.